This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

T
353
M5

Wie fertigt man technische Zeichnungen?

Von

A. zur Megede.

3. Verm. Aufl. Preis: 1 M 60 Pf.

Berlin 1890
Polytechnische Buchhandlung
A. Seydel.

UC-NRLF
$B 276 944

Eingegangene Beurtheilungen über die ersten Auflagen des Buches:

Wie fertigt man technische Zeichnungen?

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Received Oct., 1891
Accessions No. 45142 Shelf No.

zugsquelle, manches neue Verfahren, Geräth und Material daraus kennen lernen.

Berlin, 15. IX. 88. Professor **G. Hauck.**

Deutsche Literaturzeitung. 1888. No. 37. S. 1340.

Eine durchaus empfehlenswerthe fleissige Arbeit, welche ihren Zweck vollständig erfüllt. Praktischen Erfahrungen entsprungen, wird das Büchlein den Lehrern an technischen Lehranstalten eine willkommene Erleichterung gewähren; es wird **allen denen, welche sich auf einen technischen Beruf vorbereiten, ein treuer Rathgeber,** und denen, die nur gelegentlich zur Herstellung von technischen Zeichnungen veranlasst werden, ein zuverlässiger Wegweiser sein. Aber auch schon Vorgeschrittene werden manches ihnen noch unbekannte, nützliche Zeichengeräth kennen lernen und manchen brauchbaren Wink finden, der ihnen in Schule und Bureau wichtige Dienste leisten kann. Wir können das Werkchen nur durchaus empfehlen.

Gewerbeblatt für das Grossh. Hessen. (Darmstadt.) No. 8. 1888.

Das Buch enthält thatsächlich sehr interessante beachtenswerthe Daten, welche selbst einem erfahrenen Zeichner von Beruf grossen Nutzen und Vortheil bringen können.

Ackermann's illustr. Gewerbe-Zeitung. (Wien [illegible]) v. 1. Nov. 88.

„. . . . Es ist nicht allein ein [illegible] ren Lehrer, sondern dürfte auch dem älteren [illegible] w. . . . . "

Zeitschr[illegible] Heft 7.

Fernere Beurtheilungen über die ersten Auflagen dieses Buches:

„. . . . Dieses Büchlein hilft einem wirklichen Bedürfnisse ab. Weiss doch jeder Lehrer aus Erfahrung, wie unumgänglich nothwendig es ist, den Schüler mit dem von ihm gehandhabten Zeichenmateriale vertraut zu machen und ihm eine Reihe von praktischen Anweisungen zu geben, wodurch viel Zeit erspart und so manche vergebliche Arbeit vermieden werden kann. Der vielerfahrene Herr Verfasser giebt eine Reihe kurzgefasster zweckentsprechender Winke, und der klar gegliederte Inhalt des Büchleins bildet in der That eine willkommene Beihilfe im Zeichenunterrichte. Für Lehrer und Lernende wird dieses Büchlein von grossem Nutzen sein und ist die Anschaffung und das Studium desselben auf das wärmste zu empfehlen. . . .“

Hofbauer,
Redakteur der „Zeitschrift des Vereins österreichischer Zeichenlehrer“.
Wien, XIV. Jahrg. No. 8, October 1888.

„. . . . Es ist ein anerkennenswerthes Unternehmen Megede's gewesen, die Frage über die Anfertigung technischer Zeichnungen in einer besonderen Abhandlung praktisch zu behandeln. . . .“

Wiener Bauindustrie-Zeitung. No. 30 vom 19. April 1888.

„. . . . Das Buch sei als eine willkommene Gabe für den Zeichenunterricht empfohlen. . .“
Berlin, Juli 1888.

Th. Wendler,
Redakteur der „Zeichenhalle“ in No. 7.

„. . . . Es enthält eine Fülle von brauchbaren Regeln und Winken, die dem angehenden Techniker sehr zu Nutze kommen.“

Zeitschrift f. d. gewerbl. Unterricht. No. 2. Febr. 88.

„. . . . Das Thema ist trefflich behandelt. Wir können daher das Buch zur Anschaffung empfehlen.“

Glaser's Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen. No. 256. 15. II. 88.

„. . . . . werde nicht verfehlen, dasselbe im Kreise meiner Hörer zu empfehlen.“
Berlin-Charlottenburg, 3. I. 88.

Konrad Hartmann,
Docent an der Kgl. techn. Hochschule.

„. . . empfehlenswerthe Schrift.“
Aachen, 7. I. 88.

Forchheimer,
Professor an der Kgl. techn. Hochschule.

„. . . Ich glaube, dass das Buch Anfängern sehr nützlich sein kann und werde es mit Vergnügen empfehlen.“
Hannover, 8. I. 88.

Frese,
Professor an der Kgl. techn. Hochschule.

„. . . . Werde das Meinige zur Würdigung und Verbreitung des Buches gern beitragen.“
Brünn, 8. I. 88.

Dr. Peschka,
Professor an der K. K. techn. Hochschule.

„. . . . verbindlichsten Dank für das prächtige Werkchen des Herrn zur Megede. Das Buch hat mich sehr interessirt . . Ich gratulire Ihnen zu dem glücklichen Griff . . .“
München, 10. I. 88.

Ernst Fischer,
ord. Professor an der Kgl. techn. Hochschule.

„. . . Obwohl nun diese Schrift in erster Reihe für Lehrer und Lernende bestimmt ist, wird der mannigfache Inhalt derselben doch auch für jedes grössere Baubureau und Baugeschäft von grossem Nutzen sein und können wir nur das Studium derselben empfehlen.“

Baugewerks-Zeitung. No. 13 v. 11. II. 88.

Fernere Beurtheilungen über die ersten Auflagen dieses Buches:

„. . . . Ich werde dasselbe im Kreise meiner Schüler auf's Beste empfehlen und kann dies auch mit gutem Gewissen thun, denn das Schriftchen trifft in der Regel das Richtige und enthält viele beherzigenswerthe Winke für die Zeichner."

München, 11. I. 88. **J. Vonderlinn,**
Privatdocent an der Kgl. techn. Hochschule.

„. . . dass ich nicht verfehlen werde, dasselbe meinen Studirenden angelegentlichst zu empfehlen. Nach meiner Ueberzeugung dürfte das Buch Anfängern recht nützlich und willkommen sein."

Braunschweig, 6. I. 88. **Prof. Dr. R. Müller,**
an der Herzogl. techn. Hochschule.

„. . . Die Anschaffung dieses nützlichen Buches ist den Schülern unserer Anstalt empfohlen worden."

Coburg, 16. I. 88.
Die Direction der Herzogl. Baugewerbeschule.
Girtanner, Baurath.

„Der Verfasser hat mit obigem Leitfaden ein höchst brauchbares und nützliches Büchlein geliefert, zu welchem jeder Jünger der edlen Zeichenkunst fleissig in die Lehre gehen sollte. . . ."

H. Seidel
im Central-Organ für die Interessen des Realschulwesens. Heft VII. 1888.

„. . . Wenn ein wissenschaftlich geschulter und praktisch erprobter Fachmann seine Erfahrungen veröffentlicht, so kann man von vornherein schon annehmen, dass diese Veröffentlichungen einen Werth haben. Dieses ist nun ganz besonders bei diesem kleinen Buche der Fall. Es verdankt seine Entstehung rein praktischen Erfahrungen und soll den Lehrern an technischen Lehranstalten eine willkommene Erleichterung gewähren, – allen denen, die sich auf einen technischen Beruf vorbereiten, ein treuer Rathgeber — und denen, die nur gelegentlich mit technischem Zeichnen sich abgeben, ein zuverlässiger Wegweiser sein."

Bayr. Gewerbe-Zeitung. (Dr. J. Stockbauer.) 1888. Heft V.

„. . . . Es ist wirklich erfreulich, dass einmal ein Krystallisationspunkt für die vielen auf diesem Gebiete gemachten kleinen und in der Gesammtheit doch so wichtigen Erfahrungen der technischen Welt geschaffen ist. . . Für die Verbreitung zu sorgen, soweit ich vermag, werde ich nicht unterlassen. ."

Darmstadt, 9. I. 88. **E. Brauer,**
Professor an der Grossh. techn. Hochschule.

„Ich habe dasselbe meinen Zuhörern empfohlen und werde nicht verfehlen, diese Empfehlung bei späterer Gelegenheit zu wiederholen, da die ift in der That eine willkommene Beihülfe im Zeichenunterricht bildet."

SchrFreiberg i. S., 15. I. 88. **Dr. Schmidt,**
Professor an der Königl. sächs. Bergakademie.

„. . . . . Wenn auch das, was dem Zeichner die eigene Erfahrung und längere Uebung geben muss, durch eine derartige Anleitung nie wird geboten werden können, so wird das Büchlein doch von Vielen willkommen geheissen werden. Die gegebenen Winke sind zutreffend und beruhen auf Erfahrung . ."

Centralblatt der Bauverwaltung. No. 3 A. 25. I. 88.

„. . . Für technische Bureaux und für höhere wie niedere Lehranstalten ist hier ein Lehrbuch geschaffen worden, das als Normal-Leitfaden eingeführt zu werden verdient."

Zeitung **„Die Post".** No. 32. 2. II. 88.

Empfohlen wurde das Buch ferner im **Wochenblatt für Baukunde** No. 1 vom 2. I. 88, im **Gesundheits-Ingenieur** No. 4 vom 15. II. 88, in der **Wochenschrift des österr. Ingen.- u. Archit.-Vereins** No. 4 vom 27. I. 88, im **Deutschen Baugewerksblatt** No. 9 vom 20. III. 88, von Herrn **Prof. Barkhausen** (Hannover) im **Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens** XXV. Bd. 3. Heft, in den **Technischen Blättern** (Prag) 1888 II. Seite 160/161, im **Schweizerischen Gewerbeblatt** No. 31 vom 4. VIII. 88, in **Haarmann's Zeitschrift für Bauhandwerker** No. 4 vom 15. II. 88, in der **Wochenschrift für deutsche Bahnmeister** No. 4 vom 22. I. 88, in der **Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen** No. 8 vom 28. I. 88, in der Zeitschrift **Elektrotechnisches Echo** II. Jahrg. 1888 Heft 5 und in der sächsischen Gewerbezeitung **Gewerbeschau** No. 11 vom 5. VI. 1889.

Wie fertigt man technische Zeichnungen?

Leitfaden

für

Herstellung von technischen Zeichnungen jeder Art

für den Gebrauch in technischen Lehranstalten und Bureaus,

enthaltend eine

Beschreibung der Zeichen-Materialien und -Apparate, ihrer Vorzüge und Nachtheile; eine Anweisung für die zweckmässige Handhabung derselben, sowie praktische Winke für schnelle und sachgemässe Anfertigung schöner und deutlicher Zeichnungen.

Nebst einem Anhang

über die Behandlung der Zeichnungen für die Berliner Baupolizei und das Kaiserliche Deutsche Patentamt.

Nach eigenen Erfahrungen herausgegeben

von

A. zur Megede,

Königl. Regierungs-Baumeister u. Assistent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin.

Dritte durchgesehene und vermehrte Auflage.

Fünftes, sechstes und siebentes Tausend.

Berlin W., 1890.

Polytechnische Buchhandlung.

A. Seydel.

T353
M5

Alle Rechte vorbehalten.

45142

Vorwort zur ersten Auflage.

Nachstehende Anleitung zur Herstellung technischer Zeichnungen ist aus dem vom Verfasser beim Studium des Baufachs lebhaft empfundenen Bedürfniss nach Rath und Unterweisung in der Anfertigung der Zeichnungen entstanden, auf welche in der Jetztzeit doch ein bedeutendes Gewicht gelegt wird.

Die Lernenden sind meistentheils darauf angewiesen, sich selbst zu helfen und müssen hierbei viel Lehrgeld zahlen, viel Zeit und Mühe unnütz vergeuden. Wieviele Zeichnungen verunglücken nicht hierbei aus Unkenntniss wichtiger Vorsichtsmaassregeln!

Docenten und Hülfslehrer an technischen Lehranstalten haben während der verhältnissmässig knapp bemessenen Stunden, in denen sie mit ihren Schülern im praktischen Verkehr stehen, und die kaum genügen, der oft grossen Zahl Lernbegieriger die wichtigsten Constructionen zugänglich zu machen, nicht die Zeit, aus dem reichen Schatz ihrer Erfahrungen Winke für die praktische Ausführung der Zeichnungen in ausreichendem Maasse zu gewähren.

Vorliegendes Büchlein, das rein praktischen Erfahrungen seine Entstehung verdankt, soll den Lehrern an technischen Lehranstalten eine willkommene Erleichterung gewähren, allen denen, die sich auf einen technischen Beruf vorbereiten, ein treuer Rathgeber, und denen, die nur gelegentlich zur Herstellung von technischen Zeichnungen veranlasst werden, ein zuverlässiger Rathgeber sein. Aber auch schon Vorgeschrittene werden manches ihnen noch unbekannte, nützliche Zeichengeräth kennen lernen, und manchen brauchbaren Wink finden, der ihnen in Schule und Bureau wichtige Dienste leisten kann.

Der vorhandene Stoff ist in drei Abschnitte getheilt, von denen der erste die allgemein gebräuchlichen Zeichenmaterialien behandelt, der zweite die für besondere Fälle vorhandenen Hülfsmittel beschreibt, der dritte die bei Ausführung der Zeichnungen erforderlichen Handgriffe, Regeln und Winke enthält. Von einer Darstellung der Zeichenapparate ist Abstand genommen, weil die eigene Anschauung der Materialien doch erst ein richtiges Bild giebt.

Die specielle Anwendung der Zeichenkunst auf die verschiedenen Zweige, als Schiffsbauzeichnen, graphisches Zeichnen, Situationszeichnen, Darstellung von Heizanlagen u. s. w., die Anführung der einschlägigen behördlichen Bestimmungen für die Ausführung derselben, Musterblätter zur Veranschaulichung und eine kurze Anleitung zur Ausführung von Zeichnungen für die verschiedenen Vervielfältigungsverfahren mögen einem zweiten Theile vorliegenden Werkchens vorbehalten bleiben.

Indem ich hiermit Herrn Geh. Regierungs-Rath Professor Dr. G. Hauck für seinen Rath und das rege Interesse, welches er dieser Arbeit entgegengebracht hat, meinen wärmsten Dank ausspreche, danke ich zugleich allen denen, die in liebenswürdiger Weise mein Vorhaben dadurch unterstützt haben, dass sie bereitwillig ihre Erfahrungen zur Verfügung stellten, und richte an die geehrten Leser die Bitte, entstandene Irrthümer freundlichst berichtigen zu wollen, Wünsche über Fehlendes und Mittheilungen von Neuerungen, die einer nächsten Auflage zu Gute kommen könnten, gütigst an mich gelangen zu lassen.

Berlin, im October 1887.

Der Verfasser.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Binnen weniger als Jahresfrist ist die zweite Auflage dieses Werkchens nothwendig geworden, welche bedeutende Aenderungen erfahren hat. Die inzwischen auf diesem Gebiete erschienenen Neuerungen sind berücksichtigt und die zahlreichen mitgetheilten Erfahrungen zweckentsprechend verwerthet worden. Der Stoff ist durch acht neue Paragraphen erweitert, das Firmenverzeichniss durchgesehen und vervollständigt, und vielfachen Wünschen zufolge ein Anhang über die Behandlung der Zeichnungen für Gesuche um Baugenehmigung bei der Berliner Baupolizei und für Gesuche um Patentbewilligung bei dem Kaiserlichen Deutschen Patent-Amt beigefügt. Auch auf die äussere Ausstattung (Druck, Papier und Einband) ist grössere Sorgfalt verwendet worden.

Allen Denen, die in freundlichem Entgegenkommen für Vervollständigung des Stoffes Sorge getragen haben, sei hiermit der herzlichste Dank für ihre Mühe ausgesprochen, indem gleichzeitig gebeten wird, auch durch fernerhin bethätigte Antheilnahme die etwa noch vorhandenen Lücken auszufüllen oder auf dieselben aufmerksam zu machen.

Berlin, im September 1888.

Der Verfasser.

Vorwort zur dritten Auflage.

Der schnell vergriffenen zweiten Auflage dieser Schrift folgt hiermit die dritte, welche Dank der allgemeinen Mitarbeit und in Folge geäusserter Wünsche wiederum durch mehrere neue Paragraphen erweitert worden ist.

Besonders ist den erfreulichen Fortschritten Rechnung getragen, welche der vaterländische Gewerbefleiss auf den einschlägigen Gebieten gemacht hat. Dies betrifft namentlich die Herstellung von Zeichenpapieren und Farben, welche den ausländischen Erzeugnissen den Rang in erheblicher Weise streitig machen und im Begriff sind, dieselben von dem deutschen Markte zurückzudrängen.

Indem ich bitte das Interesse für dieses Büchlein nicht erlahmen zu lassen, verfehle ich nicht allen Denen auf das wärmste zu danken, welche für die Vervollständigung dieser dritten Auflage Rath und Zeit in uneigennütziger Weise geopfert haben.

Berlin, im Februar 1890.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichniss.

I. Abschnitt. **Die Zeichenmaterialien.**

	Seite
Einleitung	1
§ 1. Das Reissbrett	2
§ 2. Die Reissschiene	4
§ 3. Die Dreiecke	5
§ 4. Das Prüfen v. Reissbrett, Schiene u. Dreieck	8
§ 5. Das Zeichenpapier	10
§ 6. Das Pauspapier	13
§ 7. Die Pausleinwand	14
§ 8. Der Leim	14
§ 9. Die Reissnägel	15
§ 10. Die Maassstäbe	16
§ 11. Die Bleistifte	17
§ 12. Die Anspitzmittel	19
§ 13. Die Spitzenschoner und Bleisparer	20
§ 14. Die Radirmittel	21
§ 15. Der Handfeger	22
§ 16. Das Reisszeug	22
a) Die Zirkel	24
b) Die Ziehfedern	25
§ 17. Die Ausziehtusche	26
§ 18. Behälter für eingeriebene Tusche	27
§ 19. Die Zeichenfedern	29
§ 20. Die Farben	30
§ 21. Die Farbenkasten	31
§ 22. Die Tuschnäpfe	31
§ 23. Die Tuschgläser	31
§ 24. Die Pinsel	32
§ 25. Das Fliesspapier	32
§ 26. Der Schwamm	33
§ 27. Zeichen-Kreide und -Kohle	33
§ 28. Farbige Kreidestifte	33
§ 29. Die Estompen	33
§ 30. Die Fixative	34
§ 31. Instrument zum Abschneiden der Zeichnungen	35

II. Abschnitt. **Besondere Hülfsmittel.**

	Seite
Einleitung	35
§ 32. Die Zeichentische	36
§ 33. Besondere Zirkel	37
a) Der Theil- od. Haarzirkel	37
b) Der Nullenzirkel	37
c) Der Halbirungs- u. Reductionszirkel	38
d) Die Stangenzirkel	38
e) Der Dreispitzzirkel	39
f) Die Ellipsenzirkel	40
g) Der Volutenzirkel	40
§ 34. Besondere Ziehfedern	41
a) Die Punktirziehfedern	41
b) Die Parallelziehfedern	41
c) Die Curvenziehfedern	42
d) Ziehfeder für breite Striche	42
§ 35. Die Mauermaasse	42
§ 36. Der Schichtentheiler	43
§ 37. Das Parallellineal	44

Seite

§ 38. Die Curvenlineale . . 44
a) Gewöhnliche Curvenlineale . . 44
b) Die Eisenbahn-Curvenlineale . . 44
c) Die Curvenlineale für Schiffbauer . . 45
d) Die Universal-Curvenlineale . . 45
§ 39. Die Winkelmesser . . 46
§ 40. Der Bing'sche Winkel . 46
§ 41. Die Curvenmesser . . 47
§ 42. Die Schraffirvorrichtungen 48
§ 43. Der Storchschnabel . 50
§ 44. Der Mechanograph . 51
§ 45. Der Rechenstab . . . 51
§ 46. Die Planimeter (Flächenmesser) . . 53
§ 47. Perspectivische Apparate 54
a) Die Fluchtpunktschienen 54
b) Die Perspectographen 55
§ 48. Der Landschaftsspiegel 56
§ 49. Die Camera lucida . . 57
§ 50. Die photogr. Camera . 57

III. Abschnitt. Das Zeichnen.

Seite

Einleitung 58
§ 51. Das Aufspannen des Zeichenbogens . . . 58
§ 52. Die Wahl des Maassstabes und die Eintheilung d. Zeichnung 61
§ 53. Das Auftragen . . . 62
§ 54. Das Ausziehen . . . 67
§ 55. Das Coloriren . . . 71
§ 56. Das Schraffiren . . . 76
§ 57. Das Pausen 77
§ 58. Das Vergrössern und Verkleinern der Zeichnungen 79
§ 59. Die Darstellung der wichtigsten in techn. Zeichnungen vorkommenden Materialien u. Culturen 80
a) Die farbige Darstellung 81
b) Die schwarze Darstellung 83
§ 60. Das Verbessern . . . 84
§ 61. Die Schrift 86
§ 62. Das Reinigen 88
§ 63. Das Entfernen von Flecken 89
§ 64. Das Abschneiden . . 90
§ 65. Das Aufziehen der Zeichnungen u. s. w. . 90
§ 66. Die Zeichenmappe . . 92

Bezugsquellen 93
Sach- und Namen-Verzeichniss 95

Anhang.

A. Die Anfertigung der Zeichnungen für Gesuche um Baugenehmigung. Bearbeitet im Anschluss an die Baupolizei-Ordnung für Berlin vom 15. Januar 1887 104
B. Die Anfertigung der Zeichnungen für Gesuche um Patentbewilligung. Bearbeitet im Anschluss an das Patentgesetz für das Deutsche Reich vom 25. Mai 1877 108

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

I. Abschnitt.

Die Zeichenmaterialien.

Einleitung.

Bei Anschaffung von Zeichenmaterialien ist vor Allem der Grundsatz zu beachten, nur durchaus gute Waare zu kaufen. Sparsamkeit ist hier übel angebracht und rächt sich später oft bitter. So können schlechte, sich nicht gleichmässig vertheilende Farben die Wirkung einer sonst wohlgelungenen Zeichnung beeinträchtigen, kann schlechtes, nicht dauerhaftes oder zu stark geleimtes Papier, welches bei einer im letzten Augenblick nach fast erfolgter Fertigstellung der Zeichnung noch nothwendigen Ausbesserung dem Angriff des Gummi oder des Messers nicht genügend Widerstand leistet, die Veranlassung zu nochmaliger Herstellung geben.

Es ist also beim Einkauf darauf zu achten, dass die gewählten Materialien fehlerlos sind, und deshalb eine genaue Kenntniss der Merkmale ihrer Vorzüge und Nachtheile erforderlich. Ferner empfiehlt es sich, persönlich eine Prüfung der vorgelegten Zeichengeräthe auf ihre Brauchbarkeit vorzunehmen und erst nach gutem Ausfall derselben den betreffenden Gegenstand zu kaufen. Auch sind möglichst solche Handlungen zu wählen, welche nur Zeichenmaterialien führen und schon hierdurch eine gewisse Gewähr für gute Beschaffenheit derselben bieten. Falls sich am Wohnorte derartige Handlungen nicht befinden, scheue man nicht das Porto und die Mühe, sich auch bei geringem Bedarfe an die nächstgelegene, bekannte Firma zu wenden.

Am Schluss des Werkchens sind Zeichenmaterialien-Handlungen von Ruf aufgeführt.

Dieselbe Peinlichkeit wie bei der Anschaffung ist auch bei der Unterhaltung der Zeichenmaterialien nothwendig. Man gewöhne sich, sämmtliche Gegenstände ausser Gebrauch gehörig geordnet aufzubewahren, im Gebrauch sorgfältig zu behandeln, nach dem Gebrauch gründlich zu reinigen und dann ordnungsmässig wegzupacken.

Ferner sorge man rechtzeitig für den Ersatz der verbrauchten Materialien, lasse jede Ausbesserung, sei es die Anschärfung einer abgenutzten Zirkelspitze, sei es der Ersatz einer locker gewordenen Schraube sofort von geübter Hand vornehmen. Es ist auch nicht zu rathen, Zirkel, Schiene u. s. w. nach kurzem Gebrauch aus Laune oder wegen kleiner Fehler, die sich inzwischen eingestellt haben, durch neue Materialien zu ersetzen (bei vorhandenen Geldmitteln freilich das Bequemste), weil sich die Hand erst an die Eigenthümlichkeiten der neuen Instrumente gewöhnen muss. Erst die durch längeren Gebrauch erworbene Kenntniss der Vortheile und Schwächen der Materialien verschafft dem Besitzer vollen Nutzen. Tüchtige Zeichner arbeiten nur ungern mit fremden Materialien und verleihen nicht gern ihre eigenen.

§ 1. Das Reissbrett.

Das Reissbrett muss aus gutem Pappel- oder Linden-Holz gefertigt sein, welches wiederum völlig astfrei und gehörig ausgetrocknet sein muss, damit ein späteres „sich ziehen“ des Brettes vermieden wird.

Beim Kauf ist darauf zu achten, dass das Brett nicht zu schwer ist (der bequemen Handhabung wegen), dass es im Gebrauch nicht wackelt (ein Umstand, der sehr störend während des Arbeitens ist), dass es nicht windschief ist (wodurch die aufgespannten Zeichenbogen hohl liegen und dann beim Gebrauch des Zirkels leicht grosse Löcher erhalten, die zu Ungenauigkeiten Veranlassung geben), dass es vor allen Dingen gut abgerichtete Kanten hat, welche ein genaues Rechteck bilden müssen und an denen die Reissschiene leicht und sicher gleiten kann. Da das genaue Bearbeiten der Kanten Schwierigkeiten bietet und dasselbe auch später wegen entstandener

Fehler wiederholt werden muss, wird in „die Anfertigung der Zeichnungen für Maschinenfabriken“ von J. F. Weyde und A. Weickert*) empfohlen, nur an einer der geraden Randleisten, der linken zu arbeiten, welche durch einen aufgeschraubten, glatt gehobelten Gusseisen-Winkel gegen störende Veränderungen zu sichern ist.

Neuerdings werden patentirte Reissbretter von Sönnecken gefertigt, welche mit umlegbaren Stützen versehen sind. Sie gestatten, dass beide Seiten des Brettes bespannt und bezeichnet werden können. Abgesehen von der Ersparniss bei der Anschaffung, da eins derselben zwei der gewöhnlichen Art ersetzt, bieten sie auch den Vortheil, der namentlich in Akademien und Schulen, in denen zuweilen ausreichende Räumlichkeiten zur Aufbewahrung der Reissbretter fehlen, nicht gering anzuschlagen ist, dass drei dieser patentirten Bretter ausser Gebrauch nur den Raum eines der mit festen Stützen versehenen einnehmen.

Reissbretter mit Vorrichtung zum Aufspannen des Papiers ohne Anwendung von Klebstoffen sind durch Schlesicky-Ströhlein in Frankfurt am Main zu beziehen.

In einiger Entfernung vom Rande des Brettes läuft ringsum eine Nut von rechteckigem Querschnitt, in welche der angefeuchtete und aufgelegte Zeichenbogen an seinen Rändern scharf hineingedrückt wird. In diese Nut werden dann mit horizontalen Zähnen versehene Metallstäbe gelegt, welche durch ebenfalls horizontale Federn das Papier in den Nuten vollständig festklemmen.

Hauptvortheil dieser Bretter ist neben bequemem und sauberem Aufspannen, dass sie nach Fertigstellung einer Zeichnung sofort wieder zu benutzen sind, ohne dass die sonst so lästigen Papierreste erst beseitigt werden müssen, und dass sie nicht durch das Abschneiden der Zeichnungen leiden. Auch soll die Zeichnung nach dem Abspannen sich weniger ziehen und dadurch grössere Genauigkeit behalten, als bei Anwendung der üblichen Reissbretter.

Sehr begehrenswerth und namentlich von geübten Zeichnern gesucht sind alte Zeichenbretter, die also gut ausgetrocknet sind und daher weniger Leben, d. h. Neigung zu Formänderungen

*) Berlin W., 1889. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel, Mohrenstrasse Nr. 9.

haben wie neue. Zu beachten ist beim Einkauf derselben, dass die Fugen der Platte noch gut schliessen und nicht etwa Fehler in denselben mit Kitt, der später herausfällt, ausgestrichen sind. Die etwa hervorstehenden Theile der eingeschobenen Stehleisten sind nicht als schwerwiegende Fehler zu betrachten, da sie leicht durch Wegschneiden zu entfernen sind, um dem Gleiten des Reiss-Schienenkopfes keine Hindernisse zu bereiten.

Für die bequeme Handhabung der Bretter besonders beim Tragen, thut ein kurzer Lederriemen, der mit kleinen Nägeln auf der Mitte der Kehrseite des Brettes befestigt ist, als Handgriff gute Dienste.

§ 2. Die Reissschiene.

Die Reissschiene muss aus hartem Holz bestehen; meistens wird Mahagoniholz mit Ebenholz an den Kanten zu ihrer Herstellung verwendet. Die Zunge muss eine fehlerlose Kante haben für die Führung der Bleistifte bezw. Ziehfedern. Der Kopf muss genau rechtwinklig (s. § 4) zur Zungenaxe sein und leicht und sicher an der Reissbrettkante gleiten. Die Befestigung der Zunge an dem Kopf durch Schrauben ist der durch Leimung wegen grösserer Dauerhaftigkeit vorzuziehen.

Schienen, deren Zunge nicht in den Kopf eingelassen, sondern aufgesetzt ist, gewähren den Vortheil, dass das Dreieck nach links bis über den Kopf, an welchen es sonst anstösst, geschoben werden kann.

Bei Schienen von grösserer Länge erhält die Zunge zweckmässig nach dem Kopf zu eine grössere Breite, wodurch das Federn derselben vermindert wird, und auch bis zum Ende der Schiene ein wagrechter Strich gezogen werden kann.

Sind auf einer Zeichnung Schaaren von parallelen Linien zu zeichnen, die weder parallel noch senkrecht zur Reissbrettkante sind, z. B. bei der Parallel-Perspective und axonometrischen Zeichnungen, so bedient man sich der Stellschiene mit beweglichem Kopf mit oder ohne Winkel-Theilung für Einstellung auf bestimmte Winkel. Am zweckmässigsten sind die Schienen, bei denen die Drehung der Zunge nicht zugleich um die zur Befestigung dienende Schraube erfolgt, sondern um einen besonderen Stift.

Aufbewahrt wird die Schiene am besten mit dem Zungenende an einem Nagel hängend an einer Stelle, wo sie den Einwirkungen von Nässe und Wärme möglichst entzogen ist. Krumm gewordene Schienen sind nicht mehr aufzubessern. Zum Skizziren sind Schienen mit einer durchlaufenden Theilung recht zweckmässig, da man an ihnen unmittelbar ohne Zirkel eine bestimmte Länge auftragen kann. Am Ende eingeplatzte Schienen können durch Ueberkleben von Zeichenpapier noch längere Zeit brauchbar gemacht werden. Für perspectivische Zeichnungen, für welche der Gebrauch der gewöhnlichen Schienen wegen des hinderlichen Kopfes störend ist, sind lange Lineale, schmale Schienen ohne Kopf sehr zu empfehlen.

Um das Herabgleiten der Schiene bei schräger Haltung des Zeichenbrettes zu verhüten, ist vom Regierungsbauführer Kretschmann (Berlin, S. Johanniterstr. 10) ein Schienenhalter in Form eines Reissbrett und Schiene verbindenden Bügels construirt worden, der sehr zu empfehlen und von dem Erfinder zu beziehen ist.

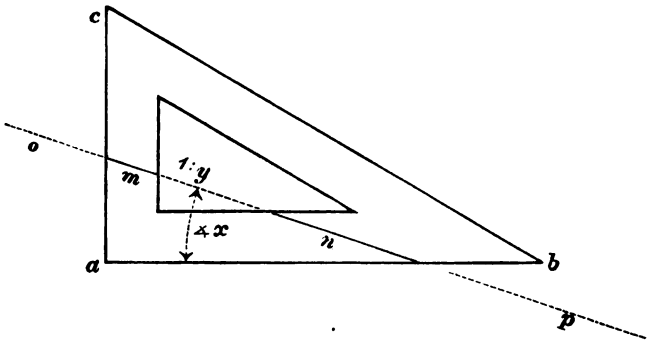
§ 3. Die Dreiecke.

Die Hauptbedingungen eines Dreiecks sind, dass es genaue Winkel enthält und dass die einzelnen Seiten gerade Kanten haben, wovon man sich bei jedesmaligem Einkauf überzeugen muss (s. § 4). Für den gewöhnlichen Bedarf genügen zwei Dreiecke, das eine mit einem rechten Winkel, einem von 60° und einem von 30°, das andere mit einem rechten Winkel und zwei zu je 45°. Die Grösse der Dreiecke richtet sich nach den anzufertigenden Zeichnungen. Je nach dem Stoff, aus dem sie gefertigt sind, sind solche von 7—56 cm Kathetenlänge gewöhnlich vorräthig.

Für besondere Zwecke werden auch sogenannte Böschungsdreiecke für Böschungen $1 : {}^1/_2$, $1 : 1{}^1/_2$, $1 : {}^3/_4$ u. s. w. und Weichendreiecke mit Winkeln 1:8, 1:9, 1:10 u. s. w. im Handel geführt.

Der Hochbauer verwendet zum bequemen Zeichnen der häufig vorkommenden Octogone Dreiecke mit einem rechten Winkel, einem von $22{}^1/_2{}^0$ und einem von $67{}^1/_2{}^0$, welche in den besseren Zeichenmaterialien-Handlungen geführt werden, ebenso wie Dreiecke, welche den Giebelwinkel der Antike enthalten.

Alle Dreiecke mit besonderen Winkeln sind entbehrlich, wenn man ein gewöhnliches Dreieck, dessen Winkel 90°, 60° und 30° betragen, mit den Linien versieht, welche den gewünschten Winkeln entsprechen, wie folgt: Man trage an die Seite $a\,b$ des Dreieckes $a\,b\,c$ den Winkel x an, der dem Verhältniss $1 : y$ entspricht, welches also dann durch die Linie $m\,n$ dargestellt wird. Letztere mache man durch Einritzen in das



Material des Dreiecks unverwischbar. Will man nun an eine auf der Zeichnung bestehende Linie $o\,p$ den Winkel x antragen, so braucht man nur das Dreieck so auf die Zeichenfläche zu legen, dass sich die Linien $m\,n$ und $o\,p$ decken, alsdann giebt die an der Kante $a\,b$ zu ziehende Linie den anderen Schenkel des Winkels. Jeder Zeichner ist auf diese Weise im Stande, sich die für ihn nothwendigen Linien nach Bedarf auf einem Dreieck zu fixiren und zu kennzeichnen. Er kann sogar durch Aufritzen der Linie für den Winkel von 45° im Nothfalle das gleichschenklige Dreieck vorübergehend entbehren. Undurchsichtige (Holz oder Hartgummi) Dreiecke sind hierfür den durchsichtigen (Glas oder Zellhorn) entschieden vorzuziehen, weil bei den letzteren für den Fall, dass die eingeritzte Linie sich nicht in der auf der Zeichnung liegenden Dreiecks-Fläche befindet, durch Schattenwerfung der maassgebenden Linie auf die Zeichenfläche leicht Irrthümer entstehen.

Für Schattenconstructionen werden von Schroeder in Darmstadt besondere Schattirwinkel, und für axonometrische

Zeichnungen Schiebedreiecke in den verschiedenen üblichen Verhältnissen von Ulrich Martz in Stuttgart gefertigt.

Die Herstellung der Dreiecke erfolgt aus den verschiedensten Materialien, von denen das Holz jedenfalls am meisten verbreitet ist, weil es bei immerhin genügender Haltbarkeit am wenigsten den Einflüssen von Temperaturänderungen unterworfen ist, und deshalb die Winkel verhältnissmässig lange genau bleiben.

Die Holzdreiecke werden meist wie die Schienen aus Mahagoniholz mit Ebenholzeinfassung hergestellt. Allein brauchbar sind solche, die an den Eckverbindungen eingelegte Federn zum grösseren Halt haben. Fast um die Hälfte billiger, aber nicht so empfehlenswerth sind Dreiecke aus Elsenholz mit schwarzer Ahornfassung. In den Ecken locker gewordene Dreiecke sind nach Ueberkleben der Ecken mit gutem Zeichenpapier noch einige Zeit zu gebrauchen, falls die Winkel noch genau sind. Ausser Gebrauch werden die Dreiecke, wie die Schienen, am besten hängend aufbewahrt an einem Orte, an dem sie von Hitze und Kälte nicht zu leiden haben. Beim Zeichnen unsauber gewordene Dreiecke lassen sich mit gewöhnlichem Radirgummi leicht reinigen. Jedoch ist es rathsam diese Reinigung öfter vorzunehmen und die Schmutzschicht nicht zu stark werden zu lassen. Reinigen mit Wasser ist nicht zu empfehlen und höchstens anwendbar, wenn es vorsichtig mit einem feuchten Schwamm geschieht, und sorgfältiges Abtrocknen mit einem Tuche unmittelbar folgt, damit die Feuchtigkeit nicht in das Holz selbst eindringen kann.

Neben den Holzdreiecken sind solche aus Hartgummi viel im Gebrauch. Sie sind wohl haltbarer als die ersteren, verziehen sich aber sehr schnell und sind sehr unsauber. Den letzteren Uebelstand, wenn auch in geringerem Grade, haben auch die Metalldreiecke, welche meistens aus Messing gefertigt werden. Sie sind recht genau, aber auch recht theuer. Sie müssen besonders vor Scharten behütet werden, welche Ungenauigkeiten veranlassen und leicht die Oberfläche des Zeichenpapiers aufreissen.

Glasdreiecke mit abgefasten Kanten einzuführen, ist wiederholt versucht worden. Die grosse Zerbrechlichkeit, der hohe Preis und die Schwierigkeit, genaue Winkel zu schleifen, stehen

ihrer grösseren Verbreitung wohl im Wege. Ihre Hauptvorzüge sind die ausserordentliche Sauberkeit und ihre Durchsichtigkeit, welche auch die sonst durch die Dreiecke verdeckten Zeichnungsflächen stets überblicken lässt, was namentlich bei Herstellung perspectivischer Zeichnungen ein grosser Vortheil ist.

Als neuestes Fabrikat sind Dreiecke aus Zellhornmasse (Celluloid) zu erwähnen. Der Preis derselben ist etwa der doppelte der hölzernen Dreiecke. Ihre Hauptvorzüge sind: grosse Sauberkeit, Durchsichtigkeit und Unzerbrechlichkeit. Ein Fehler ist das Werfen der Dreiecke; beim Einkauf hält es schwer ein vollständig ebenes Dreieck zu erhalten, welches allerdings später nicht mehr Veränderungen in dieser Hinsicht unterworfen ist. Jedoch ist es wahrscheinlich, dass durch Herstellung stärkerer Dreiecke der eben gerügte Uebelstand gehoben werden kann. Ob die Kanten und Winkel dieser Dreiecke bei der Weichheit des Materials im Gebrauch haltbar sein und ihre Genauigkeit behalten werden, wird die Erfahrung lehren.

Für Skizzen sind mit Maassstäben versehene Dreiecke zu empfehlen, die ein directes Auftragen einer Länge ohne Zirkel gestatten, indem man die Linie in der gewünschten Länge an der Maassstabkante zieht.

§ 4. Das Prüfen von Reissbrett, Schiene und Dreieck.

Beim Einkauf der bis jetzt beschriebenen Materialien, von denen man sich nicht gerne wieder trennt, wenn man sie in Benutzung genommen hat, unterlasse man es nie, sie genau auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen.

Man beginne dabei mit der Schiene und überzeuge sich zunächst von der Genauigkeit der Ziehkante dadurch, dass man auf einem auf ein Brett gespannten Zeichenbogen irgendwo zwei Punkte, welche fast um die Zungenlänge der Schiene von einander entfernt sind, bezeichnet und sie an der Ziehkante durch eine Linie verbindet. Dann drehe man die Schiene um die Ziehkante um 180°, so dass sie nun auf der anderen Seite der gezogenen Linie liegt, und verbinde wiederum die beiden Punkte an der Ziehkante durch eine Linie. Nur in dem Falle, dass diese beiden Linien sich völlig decken, ist man sicher, eine wirklich gerade Schiene zu besitzen.

Mit Hülfe dieser geraden Schiene kann dann die Prüfung der Dreiecke auf den rechten Winkel hin erfolgen.

Man zeichne auf dem Reissbrett irgendwo eine Horizontale und lege die Schiene so an, dass die Ziehkante durch die Horizontale geht. Sodann lege man das zu prüfende Dreieck mit der kürzeren Kathete an die Ziehkante der Schiene und ziehe an der freien Kathete eine Linie. Hierauf drehe man das Dreieck um die freie, nicht an der Schiene liegende Kathete um 180°, so dass das Dreieck nun auf der andern Seite der eben gezogenen Linie liegt, und ziehe an der freien Kathete wiederum eine Linie. Nur, wenn sich diese beiden Linien vollständig decken, hat das Dreieck einen rechten Winkel und gerade Katheten.

Die Genauigkeit der Hypotenuse prüft man auf dieselbe Weise, wie die der Schiene. Die Prüfung des Winkels von 60° erfolgt, indem man den zu prüfenden Winkel mit Hülfe eines zweiten Dreiecks dreimal aneinander trägt, so dass die beiden äussersten Linien einen Winkel von 180° einschliessen müssen, bei 30° beziehungsweise 45° trage man den Winkel ebenfalls dreimal beziehungsweise zweimal aneinander, so dass die beiden äussersten Linien einen Winkel von 90° bilden.

Die ebene Beschaffenheit des Reissbrettes ist leicht zu erkennen, wenn man die gerade Zunge der Schiene an verschiedenen Stellen aufrecht auf das Brett stellt. Jeder zwischen Schiene und Brett durchscheinende Lichtstrahl zeigt dann einen Fehler an.

Ob der Kopf der Schiene rechtwinklig zur Zunge sitzt, lässt sich dadurch ermitteln, dass man die Schiene mit dem Kopf auf das Reissbrett legt, an der Zungenkante und der Kopfkante je eine Linie zieht und den eingeschlossenen Winkel mit dem geprüften rechten Winkel vergleicht.

Ob die Reissbrettkanten gerade sind, lässt sich durch folgendes Verfahren mit ziemlicher Sicherheit ermitteln. Man zeichne mit Hülfe der an die Kante gelegten, geraden Schiene eine Schaar von Horizontalen und mit Hülfe des an die Schiene gelegten, rechten Winkels eine Schaar von Senkrechten. Stellt sich nun durch Messen heraus, dass die zwischen zwei Parallelen liegenden Strecken der Senkrechten nicht alle einander gleich sind, so ist die Kante nicht genau abgerichtet, und das Brett ist zum Zeichnen unbrauchbar.

Ob die beiden Kanten des Reissbrettes zu einander senkrecht sind, lässt sich dadurch ermitteln, dass man, nachdem die Geradheit der Kanten des Brettes festgestellt ist, an jede die Schiene anlegt nnd eine Linie zieht. Die erhaltenen Schnittwinkel müssen alsdann Rechte sein, was durch das geprüfte Dreieck festgestellt wird.

Diese Prüfungen müssen sehr sorgfältig angestellt und, falls sich beim Zeichnen trotz Sorgsamkeit Fehler einschleichen, wiederholt werden, um die Mängel zu beseitigen, was bei den Reissbrettern durch erneutes Abrichten geschehen kann.

Wie man bei einiger Aufmerksamkeit auch mit Materialien zeichnen kann, die den erwähnten Bedingungen nicht voll genügen, ist im Abschnitt III § 53 gelehrt.

§ 5. Das Zeichenpapier.

Die Auswahl des Zeichenpapiers hat je nach den Zwecken, welchen die Zeichnung dienen soll, zu erfolgen. Bei allen ist aber in erster Linie auf die Haltbarkeit, die Festigkeit und Zähigkeit des Papieres zu achten, worüber die Zeugnisse der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg Auskunft geben, soweit die Papiere derselben zur Prüfung übergeben sind. Eine Probe diesbezüglich, die von Jedermann leicht angestellt werden kann, ist die, dass man das Papier in gewissermaassen waschender Bewegung zwischen den Händen gleichmässig hin und herreibt und dabei aus seinem Verhalten in Bezug auf mehr oder weniger Sprödigkeit, früheres oder späteres Mürbewerden einen Schluss auf die Festigkeit zieht.

Zum Zeichnen von Ornamenten, getuschten Façaden, Aquarellen u. dergl. ist im Allgemeinen ein etwas körniges, wenig geleimtes Papier, zum Zeichnen von Lageplänen, Höhenkarten, graphischen Ermittelungen u. dergl. ein glattes, an der Oberfläche festes Papier zu empfehlen.

Beide Papiersorten müssen die Bleistriche gut annehmen und sie auch entfernen lassen (ein Einfressen derselben in das Papier ist sehr lästig), die Tusche leicht aufnehmen, das Anlegen mit Farbe gut gestatten, das Radiren mit Gummi und Messer, das Auswaschen und die Wiederherstellung von getuschten Flächen geschehen lassen, ohne dass die Oberfläche des Papiers dadurch angegriffen wird.

Für Werkzeichnungen, die auf der Baustelle oder in der Werkstätte gebraucht werden sollen, ist ein dauerhaftes, nicht brüchiges, zähes Papier, das nicht leicht einreisst, zu wählen.

Das beste Papier für die ersten beide Zwecke ist bis jetzt unstreitig der englische Whatman, ein Büttenpapier (geschöpftes Papier) leicht an den etwas gequollenen welligen Rändern zu erkennen.

Bei allen technischen Zeichnungen wird die Grösse nach dem Format des Whatman-Bogens bestimmt: $^1/_2$ Whatman muss, nachdem er vom Brett geschnitten ist, die Grösse von $^{48}/_{64}$ cm haben; $^1/_1$ Whatman eine solche von $^{64}/_{96}$ cm. Jeder Whatman-Bogen ist am Wasserzeichen, Namen und Jahreszahl, zu erkennen.

In Bezug auf Unverwüstlichkeit gegen Radiren mit Gummi oder Messer, gegen Waschen und erneutes Anlegen ist der englische Whatman zur Zeit wohl noch nicht übertroffen und ist derselbe deshalb gerade Anfängern besonders zu empfehlen, die ihre Zeichnungen lange auf dem Brette lassen müssen, noch viel mit Beseitigen und Wiederherstellen des Gefertigten zu thun haben und dabei oft nicht sehr vorsichtig verfahren.

In neuerer Zeit ist die deutsche Industrie bemüht, dem englischen Whatman sehr ähnliche Fabrikate in ähnlicher Preislage an den Markt zu bringen. Es sind dies die Papiere „Eichelzweig No. 510“, „Nur Deutsch“ (letzteres von der Firma Eugen Hoesch & Orthaus in Düren in den Handel gebracht) aus der Fabrik der Gebrüber Hösch in Düren und „Extra superfeines Zeichenpapier Qual. No. 308“ aus der Fabrik von H. A. Schöller Söhne in Düren (sogenanntes Hammerpapier). Ausserdem wären zu nennen die von Schleicher & Schüll in Düren angebotenen Papiere mit der Marke „springendes Pferd“ und das von Wichmann in Berlin eingeführte Hercules-Papier. Die von der Königlichen Versuchsanstalt bei der Technischen Hochschule in Berlin im Vergleich mit „Engl. Original Whatman-Papier“ angestellten Untersuchungen haben befriedigende Ergebnisse gehabt, und es wäre recht erfreulich, wenn sich diese deutschen Papiere einbürgern würden.

Viele Freunde hat sich sehr schnell der seit einigen Jahren im Handel befindliche, cartonirte englische Whatman erworben. Derselbe wird auf den Zeichentisch aufgezweckt und gestattet

das Anlegen vortrefflich, ohne sich zu werfen. Er bietet bei Anfertigung einer grösseren Arbeit mit vielen Zeichnungen den Vortheil, dass ein Uebertragen einzelner Theile einer Zeichnung in eine andere bedeutend erleichtert wird, indem das Handhaben der schweren Reissbretter fortfällt, dass sich die vollendete Zeichnung nicht wie die auf uncartonirtem Papier gefertigte verzieht, und hat ausserdem den Vorzug, dass ein viel kleinerer Raum für Aufbewahrung der in Arbeit befindlichen Zeichnungen nothwendig ist. Man hat aber beim Einkauf darauf zu achten, dass der Carton nicht wellig ist. Diese Wellen sind nicht mehr zu entfernen und machen ein genaues Zeichnen unmöglich.

Für Maschinen- und Werkstatt-Zeichnungen befindet sich im Handel eine grosse Auswahl von starken, glatten wie rauhen Papieren, von denen Turkey Mill Kent und die starken, doppeltgeleimten Papiere (Tauenrollenpapiere), die durch Schleicher & Schüll in Düren zu beziehen sind, wohl am meisten benutzt werden.

Empfehlenswerth für Lagepläne und deshalb viel bei Feldmessern in Gebrauch sind die schon auf Leinwand aufgezogenen Zeichenpapiere, wie sie in guter Beschaffenheit von Schleicher & Schüll geliefert werden. Die Anwendung dieser sehr dauerhaften Papiere sichert die stete Genauigkeit der einmal aufgetragenen Längen und lässt gleichzeitig das für das Arbeiten im Freien so erwünschte Rollen der Zeichnungen ohne Nachtheil zu.

Zum Projectiren ist sogenanntes Millimeter- oder Projectir-Papier gebräuchlich. Dasselbe ist Zeichenpapier, mit einem Netz von Linien überzogen, dessen einzelne Maschen 1 qmm gross sind, und ist in verschiedener Güte, mit brauner, schwarzer oder grüner Theilung käuflich. Es eignet sich vorzugsweise zum Entwerfen von Grundrissen. Für genaues Zeichnen, z. B. für Höhenpläne u. s. w., in denen lange Horizontalen und Verticalen vorherrschen, ist es aber nicht sehr zu empfehlen, da die Theilungslinien des Netzes durch das Ziehen des Papiers keine genauen Geraden bilden, und ein Ausziehen der vorhandenen Linien an der Schiene oder an Dreiecken nur stückweise erfolgen kann.

Etwas mehr Sicherheit gegen diese Gefahr bieten diese Papiere, wenn sie bereits auf Leinwand aufgezogen sind, wie sie auch in grösseren Handlungen zu haben sind.

§ 6. Das Pauspapier.

Ein höchst wichtiges Hilfsmittel für den Zeichner ist das Pauspapier (geöltes oder Pflanzenfaser-Papier, nicht Seidenpapier), welches ihn in den Stand setzt, die Vervielfältigung von Zeichnungen in einfachster Weise vorzunehmen, indem die Durchsichtigkeit gestattet, unverrückbar fest darunter gelegte Zeichnungen genau nachzuziehen. Von gutem Pauspapier wird verlangt, dass es äusserst durchsichtig und weiss, wenig oder gar nicht geölt, fest, aber nicht brüchig ist und das Anlegen mit Farbe gut gestattet.

Zum Aufziehen der Pausen sind bereits gummirte Tauenrollenpapiere für diesen Zweck käuflich zu haben, über deren Anwendung Näheres in § 57 dieses Buches zu finden ist.

Von ungeölten, recht billigen Papieren sind die von Jos. Lenzen (Düren) und das Leonin-Pause-Papier von Schleicher & Schüll zu empfehlen. Sie sind geruchlos, vergilben nicht und verfetten nicht die Acten bei längerem Liegen.

Auch das von letzterer Firma angebotene wasserklare Asbestos-Pause-Papier Nr. 788 ist recht brauchbar und für Anlegen besonders geeignet, da es die Farbe gut annimmt und sich nicht wirft.

Ein recht brauchbares Papier ist das englische Pergament-Pause-Papier, welches sehr dauerhaft ist, dabei fettfrei ist und nicht gelb wird. Soll dasselbe getuscht werden, so muss man es wie einen gewöhnlichen Zeichenbogen mit Leim aufspannen, durch welches Verfahren jedes Welligwerden natürlich vermieden wird. Es ist jedenfalls ein guter Ersatz für die theure Pausleinwand.

An dieser Stelle ist auch des Transparent-Schablonenpapiers Erwähnung zu thun. Dasselbe ist leidlich durchsichtig, sehr zähe, radirfähig und nimmt Tusche und Farbe leicht an. Dasselbe ist deshalb ein gutes Hilfsmittel beim Entwerfen von Grundrissen. Bei Anwendung eines untergelegten Stück Millimeterpapieres lässt sich leicht das Erdgeschoss entwerfen und durch Auflegen eines neuen Stück Schablonenpapier der Grundriss des ersten Stockwerkes u. s. w. in übersichtlicher, schneller Weise ermitteln.

Das Graphitpapier (blaues oder rothes Oelpapier ist für diesen Zweck nicht zu empfehlen) benutzt der Zeichner in Ver-

bindung mit Pauspapier, wenn er denselben Gegenstand oder ganze Zeichnungen wiederholt darzustellen hat. Er fertigt in diesem Falle erst eine Pause, legt diese auf einen Bogen des genannten Papiers, der mit der geschwärzten Fläche auf derjenigen Stelle des Zeichenbogens liegt, auf welche die Uebertragung erfolgen soll, und zieht dann mit einem harten Bleistift oder besser mit einem Horngriffel die Pause nach, wodurch ein Abdruck auf der gewünschten Stelle entsteht.

Dieses Papier leistet namentlich bei mehrfacher Wiedergabe einer Situation gute Dienste, ist indessen etwas unsauber, weshalb Vorsicht beim Gebrauch nothwendig ist.

Empfohlen wird auch mit Holzkohle eingeriebenes Papier, welches sauberer ist. Der etwa auf die Zeichnung gerathene, überflüssige Kohlenstaub wird am leichtesten durch vorsichtiges Schlagen mit dem Taschentuch entfernt.

§ 7. Die Pausleinwand.

Bedeutend haltbarer, aber auch viel theurer als Pauspapier ist Pausleinwand. Wenn die gepausten Zeichnungen längere Zeit erhalten werden sollen, so verdient die Pausleinwand entschieden den Vorzug vor dem Pauspapier, indem sie gestattet, die Pausen gerollt aufzubewahren, während die Pausen auf Pauspapier erst mit Aufwand von Zeit und Kosten auf Carton gespannt werden müssen und dann schlecht zu rollen sind.

Haupterforderniss der Pausleinwand ist neben Haltbarkeit und Durchsichtigkeit, dass sie auf der glatten Seite die Farbe, auf der rauhen Seite die Ausziehtusche gut annimmt.

Die englischen Fabrikate, besonders die Marke „Stern“ sind zu empfehlen. Die deutschen Pausleinen von nahezu gleichkommender Beschaffenheit sind bis jetzt noch theurer, als die englischen; jedoch ist zu hoffen, dass die deutsche Industrie auch auf diesem Zweige bald ebenbürtiges zu leisten im Stande sein wird.

§ 8. Der Leim.

Den Leim braucht der Zeichner vorzugsweise zum Aufspannen der Zeichenbogen auf die Reissbretter und als Zusatz zu Farben. Der Leim muss gut kleben, dünnflüssig, haltbar

und möglichst farblos sein, damit ein Beflecken des Papiers vermieden wird, und er als Zusatz zu Farben keine Aenderung derselben hervorruft. Gummi arabicum, in Pulverform, mit Wasser zubereitet und einem von „Weyde und Weickert“ empfohlenen Zusatz von etwas Carbol, der das Verderben verhüten soll, giebt einen brauchbaren Leim, doch finden sich unter den im Handel befindlichen Bureauleimen gute Sorten, bei denen die Zubereitung natürlich fortfällt.

Zum Aufstreichen ist ein breiter Borstenpinsel zweckmässig, der am besten nach jedem Gebrauch gereinigt oder aber in dem Leim stecken gelassen wird. Letzteres empfiehlt sich bei säurehaltigen Leimen jedoch nicht, da sich dann leicht Grünspan ansetzt. Bei zufällig vorhandenen, offenen (wenn auch noch so kleinen) Wunden ist beim Gebrauch des Leims aus dem eben angegebenen Grunde Vorsicht geboten.

§ 9. Die Reissnägel.

Die Reissnägel oder Heftzwecken dienen zum Aufheften von Zeichenpapier, welches nur zu Skizzen benutzt und nicht mit Farbe behandelt werden soll. Man vermeide, Reissnägel zu kaufen, deren Stifte oben auf der Kopfplatte sichtbar oder nicht eingeschraubt sind, obgleich sie den Vorzug der Billigkeit haben. Sie drücken sich beim Gebrauch leicht durch, werden hierdurch unbrauchbar und können Beschädigungen der Finger herbeiführen. Zu empfehlen sind Reissnägel, deren Stift in die Kopfplatte eingeschraubt, und deren Kopfplatte noch mit einer zweiten dünneren Platte überkapselt ist.

Die Länge der Stifte richtet sich nach der Stärke des Papiers, welches aufzuspannen ist. Je stärker dasselbe ist, je stärker ist auch die Spannung in dem gerollten Bogen (es wird zu Skizzen meistens Rollenpapier verwendet) und desto tiefer muss der Reissnagel in das Brett dringen, um ein Lossspringen des Bogens zu verhüten.

Neuerdings giebt es Reissstifte, welche aus Stahl und aus einem Stück bestehen. Die Kopfplatte erhält bei der Herstellung einen keilförmigen Einschnitt, der herabgebogen und zum Stift ausgebildet wird. Diese Stifte drücken sich nicht durch und sind recht billig, (das Hundert 1 M.), springen aber leichter aus und rosten stark. Ausserdem durchschneiden sie leicht die Holz-

fasern des Brettes senkrecht zur Längsrichtung und lassen sich schwer ausziehen.

§ 10. Die Maassstäbe.

Die Maassstäbe sind entweder Anlegemaassstäbe mit durchlaufender Theilung, um die Maasse direct ohne Zirkel auf die Zeichnung zu übertragen, oder Transversalmaassstäbe, welche in Folge ihrer auf den ersten Blick verständlich werdenden Einrichtung gestatten, mit Hülfe des Zirkels jedes in Zahlen ausgedrückte Maass genau aufzutragen.

Die ersteren leisten gute Dienste und ermöglichen ein schnelles Arbeiten, so lange die aufzutragenden Maasse mit den Theilstrichen zusammenfallen. Sobald eine Schätzung zwischen den Theilstrichen eintreten muss, kann die Zeichnung auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen. Sie sind also von Nutzen bei Zeichnungen in grossen Maassstäben von 1 : 10 an ungefähr, und wenn es sich bei kleinen Maassstäben nur um Skizzen handelt; jedoch soll hiermit der Methode des Schätzens, namentlich bei grosser Uebung hierin, ihre Berechtigung nicht abgesprochen und zugegeben werden, dass sie für viele Zweke ausreichende Genauigkeit bietet.

Ein guter Maassstab muss folgenden Bedingungen genügen. Die Theilung muss in sich genau sein, d. h. sämmtliche Theilstriche müssen dieselbe Entfernung von einander haben, welche sich durch einen guten Theilzirkel (s. § 33a) controliren lässt. Ferner dürfen Temperaturschwankungen auf die Theilung des Maassstabes keinen störenden Einfluss haben. Auch ist darauf zu achten, dass der Maassstab stets mit seiner ganzen Fläche fest auf dem Zeichenbrett aufliegt, namentlich wenn er als Anlegemaassstab dient.

Als Anlegemaassstäbe sind die aus Buchsbaum gefertigten am meisten im Gebrauch (solche aus Ahornholz sind zwar erheblich billiger, aber nicht so zuverlässig). Sie verändern sich wenig und sind preiswerth. Die aus Elfenbein hergestellten Stäbe zeichnen sich durch ihre grosse Sauberkeit aus und lassen die Theilung besonders gut erkennen, sind aber theuer und zerbrechlich. Maassstäbe aus Metall, Messing, Neusilber oder Stahl sind die theuersten, haben aber den Vorzug grosser Dauerhaftigkeit.

Der Querschnitt des Maassstabes ist meistens ein Trapez oder aber ein Dreieck, wenn derselbe viele verschiedene Theilungen enthalten soll. Zu erwähnen ist auch ein linsenförmiger Querschnitt, der ein scharfes Anlegen und Markiren gestattet, jedoch den Vortheil des festen Aufliegens nicht gewährt.

Die Transversalmaassstäbe werden vorzugsweise aus Metall gefertigt, da ein anderes Material sehr bald durch die häufigen Zirkelstiche zerstört werden würde. Da die unmittelbare Berührung derselben mit dem Zeichenpapier zu Unsauberkeiten Anlass giebt, empfiehlt es sich, sie auf einer Papierunterlage zu gebrauchen, deren seitlich aufgebogene Ränder das Herabgleiten von der Unterlage verhindern.

Die Anschaffungskosten der Metallmaassstäbe sind erheblich, es ist deshalb in neuerer Zeit als Ersatz undehnbares Papier gewählt. Diese Maassstäbe mit Transversal-Anordnung sind von Schleicher & Schüll in Düren in vorzüglicher Qualität zum Preise von 0,15 M. das Stück zu beziehen und durchaus zu empfehlen; auch haben sie den Vortheil der Sauberkeit vor den metallenen voraus.

Zum Abmessen des Papiers und zur Eintheilung der Zeichnungen sind wegen ihrer Handlichkeit und Genauigkeit Taschen-Stahlmessbänder von 1—2 m Länge in Kapseln mit Feder zum selbstthätigen Aufrollen sehr zu empfehlen.

§ 11. Die Bleistifte.

Ein guter Bleistift muss sich gut anspitzen lassen, es darf also beim Abschneiden des Holzes die Spitze nicht mit abbrechen; er darf sich ferner nicht schnell im Gebrauch abnutzen, muss ein gleichmässiges Korn haben und einen feinen Strich ermöglichen, der leicht wieder zu entfernen ist.

Ein Fabrikat von anerkannter Güte, das aber jetzt jedenfalls wegen des hohen Preises von 0,75 *M.* das Stück wenig gebraucht wird, ist ein englischer Stift aus Cumberland-Graphit in zwölf Härten. Die Länge der Einlage beträgt aber nur dreiviertel von der des ganzen Stiftes, da der praktische Engländer sich sagt, dass der Rest des Stiftes schwer verwendbar ist.

Der grössten Beliebtheit wegen ihres sehr gleichmässigen Korns erfreuen sich jetzt die Fabrikate von A. W. Faber und

dessen Bruder Johann Faber in Nürnberg. Daneben sind noch zu erwähnen die Firmen L. und C. Hardmuth (die älteste deutsche Fabrik) und Grossberger & Kurz.

Ob die Stifte von A. W. oder die von Johann Faber (etwas billiger als erstere) vorzuziehen sind, darüber sind die Ansichten getheilt. Es bleibt daher wohl am besten jedem Einzelnen überlassen, seine Wahl zu treffen.

Als allgemeine Regel für den Ankauf von Faber'schen Bleistiften, die in verschiedener Güte fabrizirt werden, ist aufzustellen, dass für Zeichnungen von Ornamenten, Façaden in grossem Maassstabe und für alle solche, welchen ein gewisser künstlerischer Werth beigemessen wird, das beste aber auch theuerste Fabrikat, der sibirische Graphit, vorzugsweise gebraucht wird, für Zeichnungen des Feldmessers und des Ingenieurs die billigeren Sorten meistens genügen. Vergl. § 53.

Ausser dem mit Holz bekleideten Stift, bei welchem das Wegnehmen des Holzes immerhin einigen Aufenthalt verursacht, ist vielfach der sogenannte Faber'sche Künstlerstift im Gebrauch. Derselbe hat zwar den Nachtheil, dass die am Ende des Holzrohres befindliche Schraubenhülse die Bleieinlage nicht so fest hält, dass bei kräftigem Aufdrücken ein Hineinschieben der Einlage in das Rohr verhindert wird, und dass sich die Schraubenhülse leicht ausleiert, wodurch der Stift augenblicklich unbrauchbar wird, hat aber andererseits den Vortheil, dass das Anspitzen erleichtert wird, dass die Einlage fast bis zum Rest verbraucht werden kann, und dass die Spitze nach dem Gebrauch in der Hülse vor Abbrechen geschützt ist.

Bei neueren Fabrikaten von Johann Faber wird die Einlage durch eine Klemmvorrichtung gehalten, welche bei einem Druck auf das obere Ende des Stiftes das Vorfallen der Einlage gestattet. Jedenfalls ist dieser Stift bequemer zu handhaben als der eben beschriebene. Ueber seine Haltbarkeit liegen genügende Erfahrungen zur Zeit noch nicht vor.

Als bequemer und dauerhafter Taschenbleistift, den ja jeder Zeichner und Techniker stets bei sich führt, ist ein in Deutschland patentirter Stift zu empfehlen. In Folge eines Druckes auf das Ende desselben kommt bei abwärts gerichteter Spitze gerade soviel der Einlage, als zum Schreiben nothwendig ist,

zum Vorschein, ohne dass die Einlage selbst herausfällt. Derselbe Druck bei aufwärts gerichteter Spitze lässt die Einlage in das Rohr zurückgleiten.

§ 12. Die Anspitzmittel.

Ein gutes Federmesser leistet bei dem Entfernen des Holzes von dem Bleistift entschieden die besten Dienste und führt jedenfalls am schnellsten zum Ziel.

Zum Schärfen der Spitze selbst bedient man sich ausser dem Federmesser der Feile, des Bimsteins oder rauh gemachten Papiers.

Die Feilen müssen ein gutes Fabrikat und der Härte des anzuspitzenden Stiftes angemessen sein. Zu empfehlen ist wegen ihrer grossen Sauberkeit folgende Vorrichtung: Auf einem polirten Holzklötzchen ist eine Feile angebracht, und daneben ein Stückchen Tuch oder Plüsch befestigt, welches dazu dient, nach erfolgtem Spitzen den noch an dem Bleistifte haftenden Bleistaub zu entfernen.

Beim Gebrauch von Bimsteinen thut man gut, dieselben in ein Kästchen zu legen, um eine directe Berührung der Finger mit den schon benutzten Steinflächen zu vermeiden. Auch empfiehlt es sich, namentlich bei weichen Steinen und weichen Bleistiften die gebrauchten Steinflächen von Zeit zu Zeit abzureiben, um hierdurch wieder eine saubere Oberfläche zu erzielen.

Rauhes Papier, Sandpapier in verschiedenen Nummern, oder für weiche Stifte körniges Zeichenpapier, ist im Handel für diese Zwecke käuflich.

Eine schon lange bekannte Vorrichtung, die gleichzeitig das Holz wegnimmt und die Bleieinlage spitzt, ist eine kegelförmige Bleihülse mit eingesetztem Messer, welche neuerdings wieder in verschiedenen Formen, z. B. auf einem Holzständer befestigt, in den Handel gebracht ist. Ein ähnlicher Apparat existirt auch zum Spitzen der Einlagen für Künstlerstifte, der recht genaue, kegelförmige Spitzen liefert.

Von Dr. Lemann in Berlin ist ein sehr zweckmässiger Bleistiftschärfer, der genaue, centrische Spitzen liefert, in der Zeitschrift für Instrumentenkunde, 7. Jahrgang, Januar 1887, 1. Heft S. 18 veröffentlicht. Derselbe besteht im Wesentlichen aus zwei mit Schmirgelleinwand überklebten Cylindern, welche

in den Seitenwänden eines Pappkästchens nebeneinander mit etwas Zwischenraum fest gelagert sind. Das Anschärfen geschieht, indem der anzuspitzende Stift zwischen den beiden Walzen parallel zu ihrer Axe geführt und dabei mit Daumen und Zeigefinger in eine wirbelnde Bewegung versetzt wird. Da der Bleistiftstaub zwischen den Walzen hindurch in das Kästchen fällt, hat dieser Apparat vor allen andern den Vorzug grosser Sauberkeit.

§ 13. Die Spitzenschoner und Bleisparer.

Um nach dem Gebrauch der Bleistifte mit Holzumhüllung das Abbrechen der Spitzen zu verhüten, bedient man sich der Spitzenschoner, Metallhülsen, welche, über die Spitze geschoben, durch eine Feder oder eine andere Einrichtung fest an das Holz gepresst werden und so jede Berührung der Spitze mit andern Gegenständen verhüten.

Derselbe Zweck ist durch Gebrauch von Künstlerstiften zu erreichen, wenn auch nicht in demselben Maasse, da die Spitze der Einlage nicht an dem Verlassen der Hülse gehindert wird.

Bleistifte, die bereits so weit verbraucht sind, dass eine sichere Führung nicht mehr möglich ist, können mit Hülfe von Bleisparern oder Spannfedern fast bis auf den Rest verbraucht werden. Letztere bestehen aus oben und unten gespaltenen Blechhülsen, welche durch Federkraft oder übergeschobene Ringe den eingeschobenen Stift einklemmen und auf beiden Seiten zu benutzen sind. Da das Metall nicht angenehm in der Hand ist, wird auch der mittlere Theil oder eins der beiden Enden aus Holz hergestellt.

Von diesen Hülfsmitteln sind bestens zu empfehlen die von Johann Faber hergestellten und von Gebrüder Wichmann in Berlin vertriebenen Bleisparer, aus einem Holzstiel, der dem Faber'schen Bleistift an Aussehen und Gewicht gleich kommt, und aus einer Metallhülse mit Schraubengewinde bestehend, welche zur Aufnahme der Bleistiftenden dient.

Zu den Bleisparern sind auch die Künstlerstifte mit Schraub- oder Klemm-Vorrichtung zu rechnen, da sie gestatten, die Bleieinlagen bis auf geringe Ueberbleibsel zu verbrauchen.

§ 14. Die Radirmittel.

Zum Beseitigen von Bleistiftlinien bedient man sich des Gummi. Auch hierin verdienen die Faber'schen Waaren lobend hervorgehoben zu werden, da diese Gummisorten das Papier wenig angreifen und trotzdem schnell Ergebnisse liefern, doch sind gute englische Fabrikate gleichfalls zu empfehlen.

Für Ornamentzeichnungen u. s. w. wird hauptsächlich englischer Waffelgummi und Speckgummi gebraucht; der Anfänger verfahre aber vorsichtig mit diesen Gummiarten, da sie bei zu starkem Druck leicht abfärben, der erstere roth, der letztere schwarz. Ausserdem werden beide sehr schnell hart, wenn sie ausser Gebrauch sind.

Will man in Bleistift- oder Kreide-Zeichnungen zu dunkel gerathene Flächen in sauberer Weise heller tönen, so bedient man sich des sogenannten Knallgummi, der den Kindern seines Knallens halber als Zeitvertreib dient. Betupft man mit demselben, nachdem man ihn zu einer Spitze geformt hat, irgend eine dunkle Fläche, so wird dieselbe heller, indem der Bleistaub an dem Gummi haften bleibt. Hierdurch ist also die Möglichkeit geboten, an beliebiger Stelle einer schattirten Zeichnung eine Aenderung zu treffen, ohne dass die Zeichnung irgendwie darunter leidet. Schärfere Gummisorten werden für Ingenieur- und Feldmesser-Zeichnungen gebraucht, da es bei ihnen darauf ankommt, einen Strich, der entfernt werden soll, derart verschwinden zu lassen, dass man dicht neben der von ihm eben eingenommenen Stelle einen anderen zu ziehen vermag, ohne dass ein Irrthum entstehen kann.

Ausser den Faber'schen hierfür brauchbaren Gummisorten sind jetzt im Handel zu haben und sehr zu empfehlen grössere Stücke von Buffergummi, Gummiradreifen, Billardbanden, Packungen, welche die besonderen Vorzüge haben, das Papier nicht anzugreifen, recht lange weich zu bleiben und sehr preiswürdig zu sein.

Mit Tusche ausgezogene Striche entfernt man mit dem Radirmesser oder mit hartem Radirgummi, wozu der Faber'sche allein zu empfehlen ist, da er am wenigsten das Papier angreift. Ersteres muss eine halbmondförmige Schneide haben, stets recht scharf gehalten, vorsichtig und nur zu diesem Zwecke benutzt werden.

Die von J. A. Henckels in Solingen gefertigten Radirmesser sind sehr zu empfehlen.

Zum Reinigen der Zeichnungen wird ganz weicher Gummi, Waffel-, Speck- oder Buffer-Gummi verwendet. Farbige Zeichnungen, die besonders geschont werden müssen, reibt man wohl mit Brot oder trockener Semmelkrume ab, die aber möglichst frei von Milch sein muss. Am besten ist jedoch hierfür weisses Handschuhabfallleder zu verwenden. Dasselbe giebt den Zeichnungen ein recht blendendes, zartes und sauberes Ansehen. Man bezieht es am billigsten vom Handschuhmacher direct.

Erwähnt sei hier noch der Gummisorten in Stangenform mit Holzumkleidung, welche sich aber bei technischen Zeichnern nicht viel im Gebrauch finden.

§ 15. Der Handfeger.

Ein nicht zu entbehrendes Hülfsmittel ist der Handfeger. Er wird gebraucht, um die beim Radiren mit Gummi oder Messer gelösten Gummi- und Papier-Theile schnell in sauberer Weise von der Zeichnung zu entfernen. Das Beseitigen durch Blasen, mit dem Handrücken oder mit dem Taschentuch ist nicht zu empfehlen, da bei ihm der gewünschte Erfolg nicht in so vollständiger, schneller und sauberer Weise erreicht wird, wie mit dem Handfeger.

Man wähle ein gutes Fabrikat aus weichen Borsten, die nicht leicht ausfallen. Auch weiche Bürsten, Gänseflügel und Hasenläufe findet man im Gebrauch.

§ 16. Das Reisszeug.

Ein gutes Reisszeug ist der Stolz des Zeichners; ihm widmet er vor allen Materialien die grösste Sorgfalt. Der schon aufgestellte Grundsatz, nur gute Bezugsquellen zu wählen, gilt hier in erster Linie, weil die Anschaffungskosten in diesem Falle nicht unerheblich sind, und das einmal gewählte Reisszeug dem Zeichner ein nothwendiges und unentbehrliches Geräth für das ganze Leben bleiben soll. Empfehlenswerthe Firmen für Reisszeuge sind am Schluss dieses Werkchens angegeben.

Die gewöhnlichen Zirkel haben Schenkel mit dreieckigem Querschnitt, dreieckiger oder besser runder Spitze, welche letztere den Vorzug hat, dass sie nicht so grosse Löcher in das

Papier bohrt, wie die eckige; ihre Einsatztheile werden mit Schrauben gehalten. Diese Form hat sich durchaus bewährt und ist allgemein verbreitet.

Seit ungefähr zehn Jahren wird eine neue patentirte Form mit runden Schenkeln, runden Spitzen und federartiger Befestigung der Einsätze von Clemens Riefler (Nesselwang und München) hergestellt, deren Verbreitung bis jetzt eine allgemeine nicht geworden ist, trotz des erheblich billigeren Preises. Der Grund ist wohl darin zu suchen, dass es für Jemand, der jahrelang die bisher üblichen Zirkel in Gebrauch gehabt hat, unbequem ist, sich an eine neue Form zu gewöhnen. Von solchen, die nur mit Riefler'schen Reisszeugen gearbeitet haben, hört man zufriedenstellende Urtheile.

Die im Handel angebotenen Reisszeuge in Etui sind selten so eingerichtet, dass die Zusammenstellung ihrer Instrumente den Ansprüchen des jeweiligen Käufers genügt, indem bald für seinen Zweck nöthige Geräthe fehlen, bald überflüssige vorhanden sind. Es empfiehlt sich immer, selbst oder unter Beirath eines Sachverständigen die Wahl der einzelnen Stücke zu treffen und danach ein Etui fertigen zu lassen.

Unbedingt nothwendig für jeden Zeichner sind:

ein Handzirkel;
ein Einsatzzirkel, dessen beide Spitzen abnehmbar sind, mit Nadel-, Ziehfeder- und Blei-Einsatz, und Verlängerungsstange;
ein Nullenzirkel mit Ziehfeder- und Blei-Einsatz;
ein Satz Ziehfedern von 3 Stück;
ein Theilzirkel;
eine Punktirnadel;
ein Zirkelschlüssel.

Der hierfür anzulegende Preis bei genügender Beschaffenheit dürfte 30—36 M. betragen.

Die noch etwa nothwendigen Instrumente für besondere Zwecke sind nach dem besonderen Fache des Zeichners zu wählen; meistens wird aber die angegebene Zusammenstellung genügen.

Gewöhnlich bestehen die Reisszeuge aus Stahl und Messing. Vernickelte Instrumente und solche aus Neusilber, sind ihrer Sauberkeit wegen zu empfehlen, aber theurer.

Für die gute Erhaltung der Instrumente ist es zweckmässig das Etui innen mit Wildleder beziehen zu lassen, nach jedem Gebrauch mit einem Wildlederlappen eine sorgfältige Reinigung aller Theile vorzunehmen, von Zeit zu Zeit die Schrauben und Gelenke vorsichtig zu ölen und die Ziehfedern und Zirkelspitzen stets rechtzeitig schleifen zu lassen. Recht bequem ist es, wenn man sich selbst die Uebung angeeignet hat, persönlich das Schleifen vorzunehmen. Es gehören dazu aber sehr gute Schleifsteine, die theuer sind, und grosse Uebung. Eine Ziehfeder z. B. gut schleifen zu können, ist sogar nicht eines jeden Mechanikers Sache.

Von Schleifsteinen kommen hier in Frage die gewöhnlichen Oelsteine, schwedische genannt, und, als besonders empfehlenswerth, die Mississippi- oder Arkansas-Schleifsteine. Letztere sind ausserordentlich hart, marmorartig und von weisser Farbe. Allerdings ist ihr Preis ein hoher; das Kilogramm kostet 30 Mark ungefähr, so dass der Preis eines Steines von einem für den Zeichner brauchbaren Format von 10 cm Länge, 4 cm Breite und $1^1/_2$ cm Stärke gegen 5 M. betragen würde.

a) Die Zirkel.

Ein guter Zirkel darf nicht zu leicht sein und nicht federn, muss einen guten Gang haben, gut „stehen“, d. h. der Bewegung der Finger beim Stellen leicht folgen, ohne ruckweise zu gehen, und das eingestellte Maass auch bei leichter, zufälliger Berührung unverändert behalten. Die Zirkelspitzen müssen bei geschlossenem Zirkel sich genau decken und gleich lang sein. Bei der Bewegung dürfen die Spitzen sich nur in einer zur Drehaxe senkrechten Ebene bewegen; das letztere gilt auch von allen Gelenkverbindungen, die recht gut schliessen müssen. Sämmtliche Einsätze müssen genau in einander passen, und die dazu nöthigen Schrauben dürfen keinen todten Gang haben.

Zum Abgreifen und Auftragen der Maasse dient der Handzirkel, und zum Zeichnen von Kreisen der Einsatzzirkel mit Einsatzstange für Blei und Tusche, Verlängerungsstange für grössere Radien und Nadeleinsatz. Der letztere ist nöthig, um die Mittelpunkte der Kreise nicht auszuleiern, wodurch Ungenauigkeiten entstehen würden; bei seiner Anwendung müssen aber beide Spitzen abnehmbar sein. Will man bei einem Zirkel

mit nur einem abnehmbaren Schenkel dem Uebelstand grosser Löcher für die Mittelpunkte begegnen, so bedient man sich des Centrirschuhes, der auf die feste Spitze aufgeschoben wird und eine feine Nadel enthält. Da der Einsatzzirkel wohl nie als Handzirkel gebraucht wird und die in demselben für gewöhnlich befestigten stählernen Füsse den Preis nur vertheuern, sind recht praktische Zirkel construirt, die keine stählernen Füsse haben, dafür aber mit einem festen Centrirfuss und zwei Einsätzen für Tusche und Bleifeder versehen sind. Clément in Berlin und Traiser in Darmstadt liefern derartige Zirkel.

b) Die Ziehfedern.

Eine gute Ziehfeder muss aus vorzüglichem Material bestehen, möglichst aus einem Stück besten Stahls (gelöthete Backen sind nicht zu empfehlen) geschnitten sein, parallele Backen und eine genau eingesetzte Schraube mit flachem Gang haben, die beim Schliessen der Feder eine vollständige Deckung der Spitzen bewirkt. Ferner muss jede Ziehfeder die Tusche bei feinen Strichen gut abgeben und darf sie bei breiten nicht fallen lassen. Ziehfedern mit einer beweglichen Backe, welche das Reinigen erleichtern soll, sind nicht zu empfehlen, da das Gelenk nur Anlass zu Ungenauigkeiten in der Stellung der Backen giebt.

Man unterscheidet zwei Hauptarten von Ziehfedern, solche mit Zugschraube und solche mit Druckschraube, letztere von Gärtner. Die Handhabung für das Einstellen ist also bei beiden entgegengesetzt. Bei gleich guter Ausführung sind die Leistungen beider in Betreff feiner Striche gleich. Den Gärtnerschen Federn wird die leichte Beweglichkeit der Schraube zum Vorwurf gemacht, während viele Zeichner gerade diesen Umstand lobend hervorheben, welcher die Möglichkeit giebt, mit dem vierten Finger der die Feder haltenden Hand eine Veränderung in der Strichstärke vorzunehmen, wodurch an Zeit gespart wird.

Zweckmässig sind Ziehfedern, deren Schraube mit einer Skala versehen ist, so dass ohne Zeitverlust eine bestimmte Strichstärke eingestellt werden kann, eine Vorrichtung, die dem Zeichner bei Anwendung der Lehmann'schen Bergstrichmanier gut zu statten kommt. Zu erwähnen ist noch eine Ziehfeder, deren Stellung nicht durch eine an den Backen befindliche

Schraube, sondern durch Drehung eines Knopfes am Ende des Stieles erfolgt, jedoch ist sie für feine Striche nicht zu verwenden, da die Backen nicht hinreichend stark an einander gepresst werden.

Auch sind Federn mit schneidenförmigen Backen von keilartigem Querschnitt, deren Spitze also nicht in der durch den Schraubenmittelpunkt gehenden, sondern in einer durch eine der Kanten führenden Längsaxe liegt nach einer zugegangenen Mittheilung nicht zu empfehlen. Die abgeschrägte Zungenspitze erleichtert zwar das Anschleifen, kantet aber sehr leicht an der Ziehkante der Schiene oder des Dreiecks.

Von dem Mechaniker Beiker in Buxtehude werden Ziehfedern hergestellt, deren an der Ziehkante liegende Backe besonders stark gebaut ist, um dem Fehler des Federns zu begegnen.

Um das lästige Schleifen der Ziehfeder zu vermeiden, ist von Richter in Chemnitz eine patentirte Feder mit Saphirspitze construirt. Sie erfordert eine sehr sorgfältige Behandlung, um das Abbrechen der sehr empfindlichen Spitze zu verhüten, und kostet ungefähr 7 *M.*, erfüllt aber ihren Hauptzweck, indem sie sich im Gebrauch wenig abnutzt.

Sehr billige Ziehfedern, 0,75 *M.* das Stück, aus Hartgummi sind jetzt an den Markt gebracht, deren Spitzen stark federn und sich auf Zeichenpapier sehr schnell abnutzen. Für Deckfarben sind sie zu empfehlen.

Zweckmässig ist es, nach dem Gebrauch und sorgfältiger Reinigung ein Stückchen Carton zwischen die Backen der Ziehfedern zu schieben.

§ 17. Die Auszieh-Tusche.

Die Auszieh-Tusche muss eine tiefschwarze, völlig deckende Farbe haben und leicht aus der Ziehfeder fliessen; sie darf letztere nicht angreifen und nicht auslaufen, auch dann nicht, wenn sich zwei noch nasse Linien kreuzen; ferner muss sie schnell trocknen und sicher „stehen“ d. h. sie darf, nachdem ein gezogener Strich getrocknet ist, in Wasser nicht löslich sein, muss also ein Ueberfahren der Striche mit Pinsel oder Schwamm gestatten, ohne dass ein Verlaufen erfolgt. Auf letzteren Umstand ist bei der Anschaffung der Hauptwerth zu legen und unbedingt mit jedem einzelnen Stück eine Probe vorzunehmen.

Reelle Geschäfte nehmen jede Tusche, die nicht absolut steht, zurück. Als vorzüglich bekannt ist die chinesische Tusche, doch giebt es auch gute deutsche Fabrikate; Vorsicht beim Einkauf ist aber stets geboten. Im Preise spare man nicht; gute Tusche kostet 6—8 ℳ. das Stück, reicht aber meistens für ein Menschenalter aus und giebt den Zeichnungen ein vornehmes Aussehen.

Sehr zu empfehlen ist es, neben einem Stück guter chinesischer Tusche noch ein Fläschchen flüssiger Auszieh-Tusche zu haben, um bei kleinen Nachbesserungen das lästige Einreiben zu vermeiden.

In diesem Artikel existirt viel unbrauchbare Waare, die zwar billig ist und meistens gut „steht", aber die Ziehfeder stark angreift und ausläuft. Durchaus brauchbar und auch weitgehenden Ansprüchen genügend ist das englische Fabrikat von E. Wolff & Son; jedoch kostet ein kleines Fläschchen 1 ℳ. Zu bemerken ist, dass die Fähigkeit dieser Tusche, gut zu „stehen" nachlässt, wenn sie, einmal geöffnet, nur langsam verbraucht wird.

Inzwischen ist von Günther Wagner eine billigere, der genannten englischen wohl an die Seite zu stellende, deutsche Tusche hergestellt worden und wird in den grösseren Geschäften geführt.

Wohl zu beachten ist, dass flüssiger, stark eingetrockneter Tusche niemals Wasser zugesetzt werden darf, wenn sie die Eigenschaft des „Stehens" nicht verlieren soll.

§ 18. Behälter für eingeriebene Tusche.

Die eingeriebene Tusche trocknet sehr schnell ein, indem das Wasser an der Luft verdunstet. Da eingetrocknete Tusche nicht wieder benutzt werden kann, und das häufige Einreiben zeitraubend ist, so ist es zweckmässig, die eingeriebene Tusche in Gefässen aufzubewahren, welche die Berührung mit der Luft möglichst verhindern.

Am einfachsten erreicht man dies, indem man den Deckel des Tuschnapfsatzes (s. § 22) oder eine Glasscheibe auf den betreffenden Farbennapf setzt.

Ausserdem sind folgende Vorrichtungen dafür zu empfehlen.

Zwei Tuschnäpfe von Glas sind genau auf einander passend abgeschliffen, so dass sie dicht schliessen und oft nur durch seitliches Abschieben getrennt werden können.

Von Gebrüder Wichmann in Berlin ist eine Vorrichtung construirt, welche gestattet, die eingeriebenen Farben in einer grösseren Zahl von Näpfen vor dem Eintrocknen zu bewahren. Man denke sich eine kreisrunde Porzellanplatte, die in einiger Entfernung vom Rande eine ringförmige Rinne enthält. Innerhalb des Ringes werden die betreffenden Tuschnäpfe übereinander gesetzt, die Rinne wird dann mit Wasser gefüllt, und über die Tuschnäpfe in die Rinne ein Glas gestülpt. Die Prozellanplatte hat auf der nicht mit Rinne versehenen Seite noch eine Vertiefung, so dass sie auch als grosser Tuschnapf benutzt werden kann. Der Preis beträgt incl. Glas 0,75 ℳ.

Eine dritte Art dieser Vorrichtungen besteht aus kleinen Glasballons, die syphonartig eingerichtet sind. Eine grössere Oeffnung ist mit einem Gummihäutchen bespannt, eine kleinere enthält einen Kork, durch den ein oben mit einem Trichter versehenes Röhrchen gesteckt ist, welches fast bis auf den Boden des Ballons reicht. Die Tusche befindet sich gelöst im Innern und steigt bei einem leisen Druck auf das Gummihäutchen in den Trichter, aus dem sie entnommen werden kann. Hergestellt werden diese Behälter in Berlin von Lucke, Christinenstr. 32; falls man sich mehrere derselben für verschiedene Farben hält, empfiehlt es sich, ein Holzbüchschen mit Deckel machen zu lassen, damit sie möglichst vor dem Zerbrechen gesichert sind.

Empfehlenswerth und recht billig ist ein Gummipfropfen mit einem engen, durchgeführten, verschiebbaren Glas-Röhrchen, welches oben zu einem Trichter erweitert ist. Diese Vorrichtung beruht ebenfalls auf dem Princip des Syphon. Da der Pfropfen aus Gummi ist und die Röhre verschiebbar, ist dieser Syphon für enge und schmale, für niedrige und höhere Fläschchen verwendbar. Will man Tusche entnehmen, so setzt man die Ziehfeder in den Trichter und drückt denselben etwas herunter, bis durch diesen Druck die Tusche durch die Röhre in den Trichter steigt und die Feder füllt. Man kann also unter alleiniger Benutzung der rechten Hand die Ziehfeder bequem füllen. Dass die Spitze der Feder in dem Glastrichter beschädigt wird, braucht man nicht zu befürchten, da derselbe im unteren Theile

so geformt ist, dass eine Verletzung der Spitze nicht eintreten kann.

§ 19. Die Zeichenfedern.

Die Zeichenfeder darf nicht kratzen, sondern muss sanft über das Papier gleiten und beim Ansetzen sofort angeben.

Für feine Ausführungen werden die feinen Zeichenfedern auf dünnem, mit der Feder verbundenem Stiel und die verschiedensten Sorten ohne Stiel in sehr verschiedenen Preisen gebraucht. C. W. O. Schmidt empfiehlt in seinem Lehrbuch für „die zeichnerische Ausführung der Bauzeichnungen" als vorzüglich die Feder Classical FF.

Für Ausführung von Detailzeichnungen eignen sich gute Schreibfedern und geschnittene Rabenfedern, die im Handel zu haben sind. In dem oben erwähnten Lehrbuch werden daneben noch angeführt die Gänsefedern, die Federn aus gutem Mauerrohr und als beste Zeichenfedern für diesen Zweck die beiden längsten Schwungfedern der Waldschnepfe, die allerdings sehr schwer zu erhalten sind.

Auch Guttaperchafedern, die zwar zerbrechlich sind, aber recht gut angeben, sind zu empfehlen. Es kostet $^1/_4$ Gross 1 ℳ.

Zeichenfedern aus Glas, entweder Glasröhren mit einer feinen Oeffnung unten, welche, einmal mit Tusche gefüllt, stundenlang aushalten und einen Strich von ausserordentlicher Gleichmässigkeit liefern, oder Stiele mit einer Spitze, welche flammenartig ausgebildet und mit Längsrillen versehen ist, in welchen sich die Tusche nach dem Eintauchen hält und während des Gebrauchs zur Spitze herabsinkt, sind besonders für das Zeichnen von Höhencurven und ähnlichen Arbeiten, die eine Stetigkeit des Striches erfordern, wohl zu verwenden.

Von dem Mechaniker Clément in Berlin ist eine Feder hergestellt, welche von manchen Architekten für besondere Zwecke sehr geschätzt wird. Sie besteht aus vier zu einer Spitze vereinigten Metallstreifen, in welchen sich ein Metallschwämmchen befindet. Sobald die Feder mit Tusche gefüllt ist, zieht sich die Flüssigkeit in die Spitze und wird als kleiner Tropfen unten sichtbar; es entsteht also ein stets gleich starker, weicher Strich, welcher namentlich für Ausstattung von Façaden,

für Schatten, Druckpunkte, Baumschlag u. s. w. gut zu verwenden ist.

Sorgfältige Reinigung der Zeichenfedern und sofortiger Ersatz auch bei nur geringen Fehlern ist unerlässlich.

§ 20. Die Farben.

Die Farben müssen neben Reinheit und Leuchtkraft folgende Eigenschaften haben: Sie müssen sich beim Einreiben äusserst fein zertheilen, dürfen nicht „stücken", sich nicht stark setzen, wenn sie aufgelöst sind, und müssen ein fleckenloses Anlegen ermöglichen.

Für farbige Darstellung von Perspectiven oder Ansichten werden jetzt vorzugsweise gebraucht die englischen feuchten Aquarell-Farben, meist Water colours, von Winsor & Newton und die von R. u. C. Ackermann, ferner die Farben von Chenal in Paris, Dr. Fr. Schönfeld & Co. in Düsseldorf und Günther Wagner in Hannover.

Für alle übrigen Darstellungen, bei denen die Reinheit und Sauberkeit angelegter Flächen die Hauptsache ist, sind neben den Farben von Chenal in Paris zu empfehlen die preussischen Generalstabs-Karten-Farben nach Vorschrift der Königl. Landesaufnahme und die Kataster-Karten-Farben nach Vorschrift vom 20. December 1879. Namentlich mit den letzteren lassen sich vorzüglich angelegte Flächen erzielen.

Für die erste Anschaffung dürften folgende Farben für den technischen Zeichner genügen: Carmin, welche Farbe man nicht theuer genug kaufen kann; Zinnober; Gummi-gutti; Preussisch Blau; Sépia naturelle; Sépia colorée; gebrannte und ungebrannte Terre de Sienne; Umbra; gelber Ocker uud Neutral.

In zweiter Linie sind zu nennen: Gartengrün, Wiesengrün, Indischroth, Indigo, Indischgelb, Chromgelb.

Für die bessere Erhaltung der Farben ist es zweckmässig, dieselben in Staniol gewickelt aufzubewahren, um ein Bröckeln zu verhindern.

Rothe, blaue, grüne und gelbe Farben, die für Correcturen und für graphische Zeichnungen gebraucht werden, sind auch schon gelöst, als unverwaschbare, flüssige Farben (sogenannte Ausziehtuschen) im Handel käuflich, doch ist beim Einkauf

derselben Vorsicht geboten besonders bei rother Farbe. Zu empfehlen sind die Adler-Tuschen von Bruns in Halberstadt.

§ 21. Die Farbenkasten.

Zum Aufbewahren der Farben sind Kästen aus lackirtem Blech, aussen braun, innen weiss, bestens zu empfehlen wegen ihrer Sauberkeit und Handlichkeit. Sie sind mit umlegbaren Griffen ausgestattet, die es ermöglichen, sie wie Paletten zu benutzen, und nach Bedarf mit Abtheilungen von 6 — 24 Farben versehen. Für farbige Aufnahmen nach der Natur sind sie sehr praktisch, da sie bequem in der Tasche zu tragen sind.

§ 22. Die Tuschnäpfe.

Der Tuschnapf muss im Innern frei von Unebenheiten sein und sich leicht reinigen lassen.

Zum Einreiben von Tusche sind recht zweckmässig Näpfe mit schräger Ebene zum Reiben der Tusche und unten befindlicher, besonderer Vertiefung zur Aufnahme und späteren Entnahme derselben. Derartige Näpfe sind ersichtlich recht sparsam in Bezug auf Verbrauch an Tusche und Zeit. Auch gläserne Näpfe, innen matt geschliffen zum leichteren Einreiben der Tusche, sind zu empfehlen.

Ausser einem Behälter für chinesische Tusche hat sich der Zeichner einen Satz von Einsatztuschnäpfen anzuschaffen, ungefähr 6 — 8 Stück mit Deckel und 1 — 2 recht tiefe, grosse Näpfe für das Anlegen grosser Flächen. Gut ist es, für eine Farbe stets denselben Napf zu benutzen. Zum Aquarelliren sind recht brauchbar die Tuschplatten mit schrägen Vertiefungen von Winsor u. Newton.

Sämmtliche Tuschnäpfe müssen gleich nach jedem Gebrauch sauber ausgewaschen werden.

§ 23. Die Tuschgläser.

Bei Anschaffung der Tuschgläser ist darauf zu achten, dass sie mit zwei kleinen Nasen versehen sind, welche zum Giessen und als Pinsellager zweckmässig sind, und dass der Boden derselben nicht nach oben gewölbt ist, da sich sonst die Farbe leicht einsetzt und schwer zu beseitigen ist. Da letzteren Fehler

fast alle, im Handel vorkommenden Gläser besitzen, sind nach den Angaben des Verfassers durch Wichmann in Berlin Tuschgläser gefertigt, deren Boden, wie beschrieben, geformt, und deren Wandungen besonders stark gehalten sind.

Mindestens zwei Gläser sind nothwendig, ein kleines für reines Wasser und ein groses zum Ausspülen der Pinsel.

§ 24. Die Pinsel.

Der Pinsel darf nicht haaren und muss gut schliessen, d. h. in Wasser getaucht, müssen sich die Haare allmählich zu einer Spitze vereinigen, ohne dass an irgend einer Stelle einzelne hervorstehen. Von letzterer Eigenschaft überzeuge man sich stets bei dem Einkauf, denn ein schlecht schliessender Pinsel ist unbrauchbar.

Für gewöhnlich genügen die wohl meistens aus Fischotterhaar gefertigten Pinsel; für Deckfarben werden Pinsel aus Marderhaar vorgezogen, die aber sehr theuer sind; zum Verwaschen bedient man sich starker Pinsel aus Biberhaar.

Nothwendig ist ein doppelseitiger Pinsel mittelmässiger Stärke für das gewöhnliche Tuschen, ein recht starker, doppelseitiger Pinsel zum Anlegen grösserer Flächen und ein Verwaschpinsel.

Man hüte sich, den Pinsel längere Zeit im Wasserglase stehen zu lassen, oder ihn beim Wegpacken, so lange er noch nass ist, mit anderen Gegenständen in Berührung zu bringen, da er in diesen Fällen leicht eine gekrümmte Form annimmt, welche beim Tuschen hinderlich ist, und die er eine Zeit lang behält. Alle Pinsel müssen sorgfältig abgespült werden, bis der letzte Rest Farbe entfernt ist. Namentlich bleibt Preussisch Blau sehr hartnäckig haften, und ist daher für diese Farbe womöglich ein besonderer Pinsel zu halten.

25. Das Fliesspapier.

Das Fliesspapier darf nicht zu dünn sein und kein festes Gefüge haben, wenn es das Wasser gut aufnehmen soll; auch muss es eine glatte Oberfläche besitzen, da sich sonst kleine Theilchen beim Aufdrücken ablösen und auf der getuschten Fläche haften bleiben.

Fliesspapier, welches beim Einreissen Widerstand entgegensetzt und dabei einen knitternden Ton hören lässt, ist zu verwerfen. Das Fliesspapier muss stets in Menge vorhanden sein und darf nicht gespart werden.

§ 26. Der Schwamm.

Den Schwamm braucht der Zeichner zum Reinigen der Zeichnungen und zum Ausbessern von Tuschflächen, die beim Anlegen missrathen sind. Man wähle hierfür eine recht gute, sehr weiche und feine Sorte und untersuche den Schwamm besonders darauf, ob sich nicht harte Bestandtheile, kleine Steine oder Muscheln darin befinden. Die Eiform ist recht zweckmässig, weil man dann für kleinere Flächen eine brauchbare Spitze zur Verfügung hat.

§ 27. Zeichen-Kreide und -Kohle.

Kreide und Kohle kommen für den technischen Zeichner nur bei Anfertigung von Detailzeichnungen in Betracht.

Gute Kreide muss ein gleichmässiges Korn haben und darf nicht kratzen. Sie ist in verschiedenen Härten in den Zeichenmaterialien-Handlungen vorräthig.

Kohle wird fast nur aus Lindenholz verwendet; sie darf nicht zu zerbrechlich sein.

§ 28. Farbige Kreidestifte.

Farbige Stifte eignen sich vorzüglich zum schnellen Coloriren von Zeichnungen, die nur einen vorübergehenden Werth haben, und geben denselben trotz der schnellen Ausführung ein gutes Aussehen.

Zu empfehlen sind neben den Faber'schen Fabrikaten die Buntstifte von G. W. Sussner (Schweinau-Nürnberg), die auch auf den preussischen Kriegsschulen eingeführt sind. Sie sind in ungefähr 60 verschiedenen Nuancen vorhanden, die für besondere Zwecke in verschiedenen Zusammenstellungen vorräthig sind.

§ 29. Die Estompen.

Zur gleichmässigen Vertheilung der Kreidefarben und zur Abschattirung der letzteren werden Estompen (auch Wischer

genannt) aus Leder, Kork oder Papier gebraucht. Für farbige Kreidezeichnungen sind die Kork-Estompen vorzuziehen, da man leicht mit einem Federmesser die schon für eine Farbe benutzte Stelle der Spitze abschneiden kann und so die Farben stets rein erhält. Im Allgemeinen sind die Leder- und Papier-Estompen schmiegsamer als die von Kork, nutzen sich aber schneller ab.

Die Leder-Estompen können durch Bimstein gereinigt werden.

§ 30. Die Fixative.

Zeichnungen, bei deren Herstellung Kohle. schwarze oder farbige Kreide verwendet worden ist, können durch Anwendung von sogenannten Fixativen vor dem Verwischen geschützt und auf diese Weise längere Zeit erhalten werden. Zu den besten Mitteln dieser Art gehört reiner französischer Lack, in bester Qualität. Empfehlenswerth ist das Fabrikat von Söhnée Frères.

Als vorzügliches, lange erprobtes Mittel wird auch das Ueberziehen von Blei- oder Kreide-Zeichnungen mit farbloser Rindergalle empfohlen. Die Linien verwischen sich dann nicht mehr und lassen sich mit Farben, welchen ebenfalls Rindergalle zugesetzt wird, sehr gut übertuschen.

Von Herrn Ingenieur Tiedemann in Dörverden (Hannover) wird folgende Beschreibung für Zubereitung farbloser Rindergalle angegeben: Man koche einen Liter frischer Rindergalle auf, schäume sie ab und löse in ihr, während sie noch heiss ist, 33 Gramm gepulverten Alaun auf; eine gleiche Menge Rindergalle behandle man auf dieselbe Weise mit 33 Gramm Kochsalz und bewahre nun beide Mischungen in lose verkorkten Flaschen an einem kühlen Orte auf. Sobald die Auflösungen (in etwa drei Monaten) einen dicken Niederschlag abgesetzt haben, giesse man aus beiden Flaschen das Klare ab und vermische nun die beiden so erhaltenen Flüssigkeiten. Es bildet sich sofort ein Niederschlag, welcher die färbenden Bestandtheile enthält, so dass die durch Filtrirpapier gegossene Flüssigkeit dann klar und farblos wie Wasser ist. Die hier beschriebene Rindergalle hält sich lange Jahre und verliert in gut verkorkten kleinen Gläsern nicht leicht ihre Brauchbarkeit.

Zur Verbreitung der Fixative über die Zeichnung bedient man sich der Zerstäubungsapparate, die im Handel unter dem Namen „Fixateure“ bekannt sind.

Ein sehr sicheres Mittel, das zwar an Sauberkeit zu wünschen übrig lässt, ist das Uebergiessen der Zeichnung mit magerer Milch. Von vielen wird auch gerathen, die betreffende Zeichnung mit schwarzem Kaffee zu tränken, wodurch sie allerdings einen leichten, bräunlichen, aber völlig gleichmässigen Ton erhält, oder sie der Wirkung von Wasserdämpfen auszusetzen, welche den im Papier befindlichen Leim erweichen und dadurch ein Festhalten der Farbe bewirken.

§ 31. Instrument zum Abschneiden der Zeichnungen.

Neben einem guten, scharfen Messer, welches aber an einem eisernen Lineal geführt werden muss, nicht an der Reiss-Schiene, die darunter leidet, ist ein kleiner hobelartiger Apparat von A. W. Faber zu empfehlen. Derselbe kann an der Schiene geführt werden, ohne sie zu schädigen und enthält ein Messer, welches der Zeichenbogenstärke entsprechend, so gestellt werden kann, dass das Zeichenbrett selber beim Schneiden nicht verletzt wird.

II. Abschnitt.

Besondere Hülfsmittel.

Einleitung.

Ausser den im ersten Abschnitt beschriebenen Zeichengeräthen, welche die allgemeine Ausrüstung des technischen Zeichners bilden, sind noch nützliche Instrumente vorhanden, welche für gewisse Fälle, z. B. bei Wiederholung von Zeichnungen, die einem besonderen Gebiet angehören, wichtige Dienste leisten. Die Kenntniss derselben ist jedenfalls von Nutzen, da durch die oft geringe Ausgabe für ein kleines Instrumentchen bedeutend

an Zeit gespart wird, und die gefertigte Zeichnung ein hübsches und sauberes Aussehen erhält.

§ 32. Die Zeichentische.

Ein brauchbarer Zeichentisch muss folgenden Ansprüchen genügen: Das Gestell desselben muss stabil und dabei nicht zu schwer sein, dem Zeichenbrett eine sichere Unterlage bieten und eine Vorrichtung zum Verstellen der Zeichenplatte besitzen. Letztere muss derart beschaffen sein, dass in verschiedenen Höhenlagen ein Horizontal- wie Schräg-Stellen innerhalb gewisser Grenzen bequem vorgenommen werden, dass also das Zeichnen sitzend und stehend nach Belieben geschehen kann. Ferner ist es zweckmässig, wenn eine Einrichtung vorgesehen ist, welche auch bei geneigter Stellung des Tisches das Aufstellen einer Lampe und das Hinlegen der Bleistifte u. s. w. derart ermöglicht, dass ein Hinabgleiten dieser Gegenstände vom Brett mit Sicherheit verhindert wird.

An Zeichentischen der verschiedensten Constructionen ist kein Mangel und in den einzelnen Handlungen eine grosse Auswahl vorhanden, von den einfachsten Gestellen an, welche nur eine Veränderung der Höhenlage des Brettes nach Art der verstellbaren Turn-Barren gestatten, bis zu den complicirtesten Apparaten, die jedmögliche Einstellung erlauben. Man hat Zeichentische mit Lampen an ausziehbaren Armen, mit verschiedenen beweglichen Platten für die Zeichenmaterialien, mit ausbalancirten hängenden Reissschienen, die in beliebiger Stellung stehen bleiben (besonders sind die mit Schnurenparallelogramm zu empfehlen); in verschiedenster Ausstattung, vom einfachen Nützlichkeitsprincip ausgehend und bis zur höchsten Eleganz steigend.

Von Technikern als gute Construction anerkannt und auch vom Verfasser jahrelang gebraucht ist ein Zeichengestell, welches je nach Ausstattung zum Preise von 15—52 ℳ. von Gebrüder Wichmann in Berlin zu beziehen ist. Dasselbe ist sehr stabil, lässt sich mit Leichtigkeit in jede gewünschte Lage bringen, nimmt ausser Gebrauch, zusammengeklappt, nur einen geringen Raum ein und ist auch als nützliches, nicht unansehnliches Zimmergeräth zu verwenden. Aufsatz für die Lampe und Unter-

brett mit Schraubvorrichtung für Utensilien sind zur Vervollständigung in derselben Handlung zu haben.

§ 33. Besondere Zirkel.

a) Der Theil- oder Haar-Zirkel.

Für genaue Eintheilung einer gegebenen Strecke in eine Anzahl gleicher Theile ist der Theil- oder Haar-Zirkel bestimmt. Die beiden Schenkel desselben sind aus einem Stück Stahl federartig gearbeitet; durch eine Schraube mit flachem Gange lässt sich die Entfernung der Zirkelspitzen um ganz geringe Unterschiede verändern. Dieses Geräth muss äusserst subtil behandelt werden, und die Schraube stets gut geölt sein, da sonst leicht ein Ausreissen derselben eintritt, wodurch das Instrument sofort unbrauchbar wird.

Oft befindet sich auch an den Handzirkeln eine Vorrichtung, die den Theilzirkel ziemlich ersetzt. Die eine Spitze desselben ist dann in zwei ungleiche Theile gespalten, welche durch eine Schraube von einander entfernt und auch einander genähert werden können. Man kann also damit, wenn ein Maass in den Zirkel genommen ist, dieses durch die Schraubvorrichtung um sehr kleine Entfernungen vergrössern oder verkleinern.

b) Der Nullenzirkel.

Das Ziehen kleiner Kreise ermöglicht der Nullenzirkel, der sehr genau gearbeitet sein muss. Er muss eine sehr feine Nadel haben, die so zu stellen ist, dass das Loch im Papier möglichst klein wird, da sonst keine Kreise, sondern unregelmässige Curven entstehen. Die Fabrikate von Otto Clément in Berlin sind sehr zu empfehlen.

In neuerer Zeit ist der Fallnullenzirkel sehr beliebt geworden. Er hat vor dem einfachen Nullenzirkel den Vorzug, dass er beim Ziehen der Kreise das Loch für den Mittelpunkt nicht erweitert, da nur eine drehende Bewegung um einen festen Mittelpunkt nothwendig ist, nicht eine zugleich drückende, wie beim einfachen Nullenzirkel, um die Feder zum Ziehen zu bringen. Es liegt nur die Befürchtung nahe, dass bei längerem Gebrauch die Axe, um welche die Drehung stattfindet, ausgeleiert wird, wodurch eine lästige Fehlerquelle entstehen würde. Zu empfehlen sind die patentirten Fallnullenzirkel mit feststehender Centrir-

spitze, Ziehfeder- und Blei-Einsatz von Richter in Chemnitz, welche aber etwas theurer als die gewöhnlichen Nullenzirkel sind.

Ein neuer Nullzirkel mit selbstthätigem Umgang (D. R. P. No. 44977; J. H. Kehr in Nürnberg) ist im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1888, No. 51, S. 536 genauer beschrieben. Durch Druck auf den Knopf des Zirkels wird eine Spiralfeder in einer Hülse gespannt, wodurch der freie Schenkel einen Kreis beschreibt. Beim Abheben schnellt die gespannte Feder den Zirkel in seine Anfangslage wieder zurück.

c) Der Halbirungs- und Reductions-Zirkel.

Denkt man sich jeden Schenkel eines einfachen Handzirkels über den Kopf hinaus um ein bestimmtes Maass verlängert, so hat man das Bild eines Reductionszirkels. Derselbe besitzt also vier Schenkel, von denen aber je zwei stets in einer geraden Linie liegen.

Der Halbirungszirkel, eine besondere Art des Reductionszirkels, ist praktisch zu verwerthen, wenn ein häufiges Halbiren von gegebenen Längen nothwendig ist, oder eine Zeichnung auf einen doppelten oder halb so grossen Maassstab gebracht werden soll.

Der Reductionszirkel kann aber in noch umfassenderer Weise benutzt werden, wenn er mit einer Stellvorrichtung versehen ist, die eine Skala enthält. Hierdurch kann das Verhältniss der Längen der Schenkel so eingestellt werden, dass das Maass zwischen den Spitzen des oberen Schenkelpaares ein auf der Skala angegebener Bruchtheil oder ein Vielfaches des vom unteren abgegriffenen ist.

Der Zirkel ist theuer und wird sofort unbrauchbar, wenn eine Spitze abgebrochen ist. Auch die Reparatur stösst auf grosse Schwierigkeit, da durch das Anschleifen die Längen der Schenkel geändert werden, und hiernach die alte Skala nicht mehr gilt. Jedoch erleichtert der Reductionszirkel das Verkleinern oder Vergrössern von Zeichnungen erheblich.

d) Die Stangenzirkel.

Wenn bei grossen Radien der Einsatzzirkel mit Verlängerungsstange seine Dienste versagt, bietet der Stangenzirkel Ersatz.

Derselbe besteht gewöhnlich aus einer Holzstange von rechteckigem Querschnitt, an welcher mit Klemmvorrichtung zwei Messinghülsen in einer Entfernung gleich der Länge des Radius des zu zeichnenden Kreises befestigt werden. Die eine Hülse trägt eine feste Spitze, welche als Mittelpunkt dient, die andere ist mit Blei- und Ziehfeder-Einsatz versehen und beschreibt den zu zeichnenden Kreis.

Bei feinen Apparaten ist an der Messinghülse mit Zeichenstift noch eine Mikrometerschraube angebracht zur genauen Einstellung des Radius.

Auch finden sich Instrumente, die auf kleinen Rollen laufen, und hierdurch den störenden Einfluss des Gewichtes der Stange vermindern.

Ein sehr zweckmässiger, patentirter Stangenzirkel zum Preise von ca. 11 *M.* ist von Richter in Chemnitz construirt. Die Stange desselben ist mit Theilung versehen. In den Halter für die Blei- bezw. Zieh-Feder können alle Arten von Ziehfedern und Bleistifte beliebiger Stärke eingeklemmt werden. Der Halter ist durch einen einfachen Mechanismus an der Stange entlang an die gewünschte Stelle zu führen, ohne dass er, wie bei den meisten Stangenzirkeln, erst ab- und dann wieder angeschraubt zu werden braucht.

Im Nothfall kann auch ein langer Streifen aus festem Cartonpapier als Ersatz für einen Stangenzirkel dienen. Das eine Ende desselben wird im Mittelpunkt mit einer Nadel festgesteckt, das andere erhält in einer Entfernung gleich der Radiuslänge von der Nadel einen Einschnitt, in welchem die Blei- bezw. Zieh-Feder geführt wird.

e) Der Dreispitzzirkel.

Der Dreispitzzirkel gehört eigentlich zu den Winkelmessapparaten. Er hat drei Schenkel, die am Kopfe so mit einander verbunden sind, dass die drei Spitzen auf die drei Ecken eines jeden Dreieckes eingestellt werden können. Wenn also die eine Spitze auf den Scheitel irgend eines Winkels gestellt wird, und die beiden anderen Spitzen auf einen beliebigen Punkt je eines Schenkels desselben eingesetzt werden, so kann dieser Winkel durch einfaches Aufsetzen der drei Spitzen beliebig oft auf Zeichnungen in recht einfacher Weise übertragen werden.

f) Die Ellipsenzirkel.

Falls der technische Zeichner es nicht überhaupt vorzieht, seine Ellipsen geometrisch zu construiren oder sie aus Kreisen zusammenzusetzen, so kann von den unzähligen Ellipsenzirkeln für ihn nur die Gattung in Betracht kommen, welche, hauptsächlich aus Holz hergestellt, auf dem Lehrsatze beruht, dass jeder Punkt einer auf den Schenkeln eines rechten Winkels gleitenden Geraden eine Ellipse beschreibt. Der Preis dieser Instrumente ist noch erschwingbar, ihre Genauigkeit aber nicht sehr gross.

Es würde den Rahmen dieses Werkchens überschreiten, auf eine Beschreibung der feineren Apparate, der Ellipsographen, einzugehen. Es wird hierfür verwiesen auf einen von Professor Ernst Fischer veröffentlichten Aufsatz der in erschöpfender Weise Aufklärungen auf diesem Gebiete enthält. Derselbe trägt die Ueberschrift „Beiträge zur Geschichte, Theorie und Praxis der Zeicheninstrumente, insbesondere der Ellipsographen“ und ist zu finden in Dingler's Polytechnischem Journal, Jahrgang 1885. S. 188 ff.

g) Der Volutenzirkel.

Zur Zeichnung rechts- und links-läufiger Spiralen sowie der zugehörigen Spiegelbilder ist vom Regierungsbaumeister Adolf Hartung ein Instrument construirt worden, welches im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1887 S. 343 u. f. genau beschrieben ist. Dieser Apparat, Volutenzirkel genannt, ist für Deutschland patentirt, und seine Anfertigung der mechanischen Werkstatt des Herrn Th. Buddendorf in Berlin, Schützenstr. 53 übertragen; derselbe beschreibt nicht nur beliebige Spiralen, deren Gangweite sich nach dem Pole zu stetig ändert, sondern gestattet auch, an beliebiger Stelle der Curve das Gesetz derselben zu ändern, so dass die Aenderung des Radius nach Erfordern in grösserem oder geringerem Maasse fortschreitend verstärkt oder abgeschwächt werden kann.

Der Volutenzirkel wird jedenfalls den Architekten beim Entwerfen ein willkommenes Hülfsmittel werden.

§ 34. Besondere Ziehfedern.

a) Die Punktirziehfedern.

Das saubere und gleichmässige Punktiren oder Stricheln von Linien mit der gwöhnlichen Ziehfeder ist eine zeitraubende, mühsame Arbeit. Es empfiehlt sich dringend, bei öfterem Vorkommen solcher Linien z. B. bei graphostatischen Zeichnungen die Kosten für Ankauf einer besonderen Vorrichtung hierfür nicht zu scheuen.

Das sogenannte Punktir-Rädchen, eigentlich ein Druckapparat, besteht aus einer Hülse, in deren unterem Schlitz ein Rädchen, ähnlich dem eines Sporns, um seine Axe drehbar angebracht ist. Die Hülse wird mit Tusche gefüllt, am Griffe gehalten, und das Rädchen auf das Papier gesetzt. Die Zacken des Rädchens kommen bei Fortbewegung mit der Tusche in Berührung und drucken bei weiterer Drehung einzelne Punkte in regelmässiger Entfernung auf das Papier. Das richtige An- und Absetzen macht Schwierigkeiten, welche dadurch zu beseitigen sind, dass an den Anfang und das Ende der zu punktirenden Linie Papierstücke gelegt werden, über welche ruhig hinübergezogen werden kann. Die Linie wird alsdann stets scharf abgegrenzt erscheinen.

An Sauberkeit wird diese Vorrichtung unzweifelhaft durch die Punktirziehfedern übertroffen. Bei diesen wird die zu punktirende Linie in der That von einer Ziehfeder gezogen, welche durch eine Feder in Verbindung mit einem Zackenrädchen ruckweise gehoben und gesenkt wird.

Ein derartiger Apparat, der von der Form der gewöhnlichen Ziehfeder wenig abweicht, ist von Dörffel in Berlin construirt.

Viel im Gebrauch ist jetzt eine zweite, auf angegebenem Princip beruhende, recht praktische Punktirziehfeder von Richter in Chemnitz, die patentirt ist und der verschiedene Räder für punktirte, strichpunktirte u. s. w. Linien beigegeben sind.

b) Die Parallelziehfedern.

Die Parallel- oder Wege-Ziehfeder ist eine Vorrichtung, die Zeichnern, welche viel mit Anfertigung von Lageplänen beschäftigt sind, vortreffliche Dienste leistet. Sie besteht aus zwei

Ziehfedern an einem Stiel, welchen durch eine Schraube ein veränderlicher Abstand gegeben werden kann. Sie ist also vorzugsweise von Nutzen beim Ausziehen von Wegen, die bei Anwendung dieser Parallelziehfeder ein sehr sauberes, accurates Aussehen erhalten und in der halben Zeit herzustellen sind.

Um in Curven liegende Wege sauber herzustellen, sind auch Parallelziehfedern vorhanden, deren Ziehfederpaar um eine Axe drehbar ist.

c) Die Curvenziehfedern.

Zum Ausziehen von Curven am Curvenlineal empfiehlt sich eine Ziehfeder, welche im Stiel um ihre Axe drehbar ist und unten mit einer Anlegevorrichtung versehen ist; letztere zwingt die Ziehfeder, sich in jedem Punkte der Curve tangential zu stellen. Die Curven gewinnen hierdurch ungemein.

Von Eduard Sprenger in Berlin ist eine drehbare Ziehfeder mit gebogenen Backen gefertigt worden. Sie dient zum freihändigen Ausziehen von Curven, namentlich von Höhencurven, und folgt der leisesten Drehung der Hand. Durch Anziehen einer Schraube wird die Beweglichkeit genommen, und die Feder ist sodann als einfache Ziehfeder zu verwenden.

d) Ziehfeder für breite Striche.

Für Anfertigung von Zeichnungen in sehr grossem Maassstabe, z. B. für Unterrichtszwecke oder Vorträge, werden von den Mechanikern grosse Ziehfedern mit eigens dazu construirten Backen gefertigt. Mit denselben muss man nach vorheriger Füllung mit Tusche Striche bis zu zwei Millimeter Stärke und bis zu einem Meter Länge ohne Absetzen und nochmaliges Eintauchen ziehen können, ohne dass eine Unsauberkeit des Striches durch Auslaufen oder Fallenlassen der Tusche entsteht.

Clément in Berlin liefert diese Federn in sehr guter Arbeit; auch die von Beiker in Buxtehude mit zwischen den Backen liegender Schraube (leicht während des Zeichnens mit dem Goldfinger zu stellen) sind empfehlenswerth.

§ 35. Die Mauermaasse.

In F. Sönneckens Verlag in Bonn ist eine kleine Vorrichtung erschienen, welche dem Zeichner von Grundrissen im

Maassstabe 1 : 100 beim Abstecken der häufig wiederkehrenden Maasse von Mauerstärken, Thür- und Fenster-Oeffnungen Erleichterung verschaffen soll. Ein Bündel Stahlplättchen, um einen Stift drehbar, befindet sich in einem Messinggehäuse, aus welchem für den Gebrauch die Plättchen einzeln herausgedreht werden können. Jedes Plättchen hat am Ende zwei Spitzen, welche die Mauerstärken 25, 38 u. s. w. cm enthalten bezw. drei Spitzen, welche die üblichen Fenster- und Thür-Maasse und deren Mitten angeben.

Beim Gebrauch dient das Gehäuse als Griff, und die einzelnen Maasse können ohne mühsame Zirkeleinstellung stets mit derselben Genauigkeit schnell aufgedrückt werden.

§ 36. Der Schichtentheiler.

Zum Zeichnen von Entwürfen im Backsteinbau, also wesentlich für den Architekten, ist als zweckmässiges Hülfsmittel ein kleines Instrument, der Schichtentheiler, zu empfehlen, welches von dem Mechaniker O. Ney in Berlin hergestellt und in den Handel gebracht worden ist.

An jedem Ende eines Stäbchens ist ein Zahnrädchen um eine Axe drehbar und herausnehmbar angebracht. Die Theilung des Umfanges der Rädchen ist derart erfolgt, dass 10 bezw. 13 Zähne die Länge eines Centimeters ausmachen.

Fährt man mit dem Apparat an der Kante einer Reissschiene entlang, so geben die dadurch auf der Zeichnung entstandenen Eindrücke der Zähne den Maasstab von 1 : 100 für die ganzen Meter bezw. die Eintheilung von 13 Ziegelschichten auf einen Meter.

Der hier beschriebene Schichtentheiler kostet in Neusilber 1,75 *M.*, mit zwei weiteren Rädchen für den Maassstab 1 : 75 2,50 *M.*

Von den Zeichenmaterialien-Handlungen werden auch Schichtentheilungen geführt, welche auf Papierstreifen von der Höhe des Reissbrettes in den üblichen Maassstäben aufgetragen sind; dieselben werden mit Reissnägeln seitwärts befestigt, und können die Theilstriche unmittelbar mit der Schiene auf die Zeichnung übertragen werden.

Auch der im § 42 beschriebene Schraffirapparat des Verfassers ist als Schichtentheiler zu benutzen.

§ 37. Das Parallel-Lineal.

Besonders für graphische Stabilitäts-Ermittelungen ist das Parallel-Lineal sehr zu empfehlen, da es den Zeichner in den Stand setzt, zu einer vorhandenen Geraden an beliebiger Stelle der Zeichnung mühelos eine Parallele zu ziehen, eine Arbeit, welche mit Hülfe von Dreiecken unbequem und ungenau auszuführen ist.

Das Instrument besteht im Wesentlichen aus einem Metall-Lineal, welches auf zwei mathematisch genau gleich grossen Rollen läuft und durch einen in der Mitte angebrachten Griff leicht parallel mit sich selbst zu verschieben ist.

Obgleich der Preis wegen der grossen Genauigkeit der Rollen nicht unerheblich ist, dürfte dies Lineal für einen Zeichner, welcher viel mit Kräfteplänen und ähnlichen Figuren zu thun hat, ein nicht zu entbehrendes Hülfsmittel sein.

§ 38. Die Curvenlineale.

a) Gewöhnliche Curvenlineale.

Ein gutes Curvenlineal muss sehr sauber gearbeitete Ziehkanten haben, die völlig frei von allen Unebenheiten sind; es muss ferner Curvenelemente enthalten, die brauchbar sind und die gestatten, vorkommende Curven, wie Ellipsen, Parabeln u. s. w. stetig ohne Knicke zusammensetzen zu können.

Meistentheils ist das Material Birnbaumholz. Auch Hartgummi wird jetzt zu Curvenlinealen verwendet, doch fehlen genügende Erfahrungen dafür.

Professor E. Fischer empfiehlt in dem § 33. f angeführten Aufsatz Curvenlineale aus Bein, die von Kern & Co. in Aarau geliefert werden, noch mehr solche aus durchsichtigem Horn, und giebt an, dass die von Preissinger in München gefertigten Heindl'schen Lineale die besten sind, da sie allein die Elemente der cyclischen Curven, der Voluten und Kegelschnitte geben.

b) Die Eisenbahn-Curvenlineale.

Für den Eisenbahntechniker sind ein unerlässliches Zeichengeräth Curvenlineale, welche die im Eisenbahnwesen vorkommenden Kreiscurven mit Angabe des Radius in den üblichen

Maassstäben wiedergeben. Dieselben sind im Handel in ganzen Sätzen vorhanden, welche alles Erforderliche enthalten.

Die Ausgabe ist erheblich, selbst bei Holzcurven. Diese, meistens aus Birnbaumholz gefertigt, sind aber nicht sehr zu empfehlen, da sie sich bei dem starken Gebrauch, dem sie ausgesetzt sind, leicht abnutzen, auch nicht sehr zuverlässig sind.

Metall, meistens Hartmessing, ist hier mehr am Platz, und darf die hohe Ausgabe nicht gescheut werden, denn gerade der Eisenbahntechniker bedarf zum Entwerfen von Gleisplänen besonders vorzüglicher Materialien.

Von Schleicher & Schüll in Düren werden neuerdings auch Eisenbahn-Curvenlineale aus Hartgummi vertrieben. Sie halten sich gut, wenn sie nicht brechen, sind aber unsauber.

Für vorübergehenden Gebrauch kann man sich mit Hülfe eines Stangenzirkels, in den man ein sehr scharfes Messer an Stelle des Zeichenstiftes einspannt, selbst die nöthigen Curven aus Carton schneiden. Diese Curven sind aber nur ein Nothbehelf und von geringer Dauerhaftigkeit.

c) Die Curvenlineale für Schiffbauer.

Fast ausschliesslich mit Curven hat der Schiffbauer zu thun, und er bedarf desshalb einer grossen Anzahl Curvenlineale, um seine Entwürfe zu Papier zu bringen.

Auch hierfür sind die nothwendigen Curvenlineale in Kästen satzweise zusammengestellt und werden im Handel geführt, doch ist ihr Preis ein so hoher, dass der Schiffbauer lieber seine Zuflucht zu einem anderen Mittel nimmt.

Er wendet lange, biegsame Stäbe an, die er in die von ihm augenblicklich gebrauchte Form biegt und dann an verschiedenen Stellen so stark beschwert, dass sie unverrückbar in der ihnen vorgeschriebenen Form und Lage verbleiben und brauchbare Lehren für den Zeichenstift bieten.*)

d) Die Universal-Curvenlineale.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch der Universal-Curvenlineale gedacht, jener Apparate, die für Kreiscurven mit jedem Radius bis zu einer unteren Grenze herab eingestellt werden können.

*) Vergl. Weyde u. Weickert. § 4.

Das einfachste dieser Instrumente ist das patentirte Kreis-Curvenlineal von Max Schönborn in Magdeburg. Eine elastische Schiene von überall gleichem Widerstandsmoment wird durch an ihren Enden angreifende Kräftepaare nach der Kreisform durchgebogen, und es ist eine Einrichtung getroffen, dass dabei die Schiene mit Hülfe eines Nonius genau nach einem Kreis von bestimmtem Durchmesser gebogen werden kann.

Weitere Apparate wären das Kreis-Curvenlineal von Professor Tchebischef, welches Krümmungen von $r = \infty$ bis $r = {}^4/_3$ m gibt, und das sogenannte Zirkelparallelogramm von Peaucellier.

Diejenigen Leser, die ein näheres Interesse für diese Instrumente haben, mögen hiermit auf den § 33. f angegebenen Aufsatz über Zeicheninstrumente von Professor E. Fischer verwiesen sein, welchem auch diese Angaben entnommen sind.

Zu bemerken ist noch, dass diese Apparate sehr theuer sind.

§ 39. Die Winkelmesser.

Der einfachste Apparat dieser Gattung ist der sogenannte Transporteur, der aus Papier, durchsichtigem Horn oder Metall gefertigt wird und dazu dient, Winkel zu messen und zu übertragen. Er ist je nach Grösse mit Winkeltheilung in Grade und Bruchtheile derselben versehen.

Ausser diesen Transporteuren existiren noch verschiedene andere, vollkommenere, recht empfindliche Apparate, über welche ebenfalls Prof. Fischer in dem § 33. f angeführten Aufsatze ausführlich berichtet.

Auch der im § 33. e behandelte Dreispitzzirkel ist ein Winkelmesser, auf welchen hiermit verwiesen wird.

§ 40. Der Bing'sche Kreiswinkel.

Ein für viele Zwecke wichtiges Instrument beim geometrischen Zeichnen ist der Kreiswinkel von Bing. Er besteht aus einem Dreieck, dessen längere Kathete sich zur Hypotenuse verhält, wie $\sqrt{\frac{\pi}{4}} : 1$, wodurch dieser Winkel direct zur Lösung verschiedener praktischer Aufgaben mit Erfolg zu verwenden ist, da die hierbei begangenen Fehler so klein sind, dass sie im

Verhältniss zu den übrigen selbst bei Anwendung der feinsten Zeichengeräthe und bei geübtester Hand entstehenden Ungenauigkeiten nicht in Betracht zu ziehen sind. Derartige zu lösende Aufgaben sind z. B.:

die Seite des Quadrates zu zeichnen, welches den gleichen Inhalt, wie ein gegebener Kreis hat;
den Umfang eines gegebenen Kreises zu zeichnen;
einen Kreisbogen in eine gerade Linie zu verwandeln;
einen gegebenen Winkel in eine beliebige Anzahl gleicher Theile zu theilen u. s. w.

Die genaue Theorie des Bing'schen Winkels ist in der S. 40 erwähnten Abhandlung von Prof. E. Fischer enthalten. Die Lösung der angegebenen praktischen Aufgaben sowie auch vieler anderer ist in der vom Regierungs-Bauführer Drost redigirten kleinen Schrift zu finden, welche die Firma Schleicher u. Schüll (Düren) zur Erklärung des von ihr in den Handel gebrachten Bing'schen Winkels aus Hartgummi hat drucken lassen. Dieselbe liefert den Winkel auch in Verbindung mit einem gewöhnlichen Hartgummi-Dreieck (90°, 60°, 30°), dessen innerer Ausschnitt nach dem Gesetze des Bing'schen Winkels geformt ist.

Auch der Mechaniker J. Schroeder in Darmstadt fertigt den Bing'schen Winkel.

§ 41. Die Curvenmesser.

Die Curvenmesser dienen zum Messen der Bogenlänge einer Curve.

Der einfachste, zugleich aber auch ungenaueste und unbequemste Curvenmesser ist der Zirkel. Man stellt denselben bei dem Gebrauch auf ein bestimmtes Maass ein, dessen Länge sich nach der Krümmung der Curve richtet, d. h. je stärker die Krümmung ist, um so kleiner muss das Maass sein. Dann schreitet man mit diesem Maass die Curve entlang und zählt dabei, wie oft dasselbe auf der Curve enthalten ist, nimmt den letzten Theil, der nur ein Bruchtheil des Zirkelmaasses ist, dazu und berechnet so die Länge.

Bequemer ist das Curvenrädchen. Dasselbe ist ein feingezähntes Rädchen, welches sich auf einer etwa 2 cm langen

Schraube als Axe dreht. Die Enden der Schraube sind durch einen Bügel verbunden, und an letzterem ist ein Handgriff befestigt. Bevor man das Instrumentchen braucht, dreht man das Rädchen bis an den einen Bügel heran, dann setzt man es auf den Anfang der zu messenden Curve und rollt es bis zum Ende derselben ab. Hierbei wird sich das Rädchen von dem Bügel, an welchem es vorher anlag, entfernt haben; rollt man dasselbe nun auf dem Maassstab der Zeichnung zurück, bis es wieder seine erste Stellung eingenommen hat, so kann die Länge der Curve auf dem Maassstab unmittelbar abgelesen werden.

Ein noch vollkommener Apparat ist das patentirte Messrädchen vom Oberst-Lieutenant Jakob. Dasselbe ist durch eine recht sinnreiche Einrichtung und mit Hülfe einer beigegebenen Tabelle ohne Anwendung des Maassstabes der betreffenden Zeichnung oder Landkarte zur Längenermittelung von Geraden und Curven zu benutzen.

§ 42. Die Schraffirvorrichtungen.

Bei der Ausstattung von Zeichnungen in schwarzer Strichmanier ist es zu empfehlen, sich zur schnelleren Ausführung der Schraffuren der für diesen Zweck gefertigten Vorrichtungen zu bedienen, denn das stete Innehalten der gleichen Entfernung zwischen den einzelnen Strichen erfordert beim Schraffiren die grösste Mühe und greift die Augen ungemein an. Ausserdem macht die geringste, auch nur einmalige Unregelmässigkeit in dem Abstand der Striche sich dem Auge des Beschauers sofort in unangenehmer Weise bemerkbar.

Die hier erforderliche Arbeit, das Einstellen der Zwischenräume, wird nun auf mechanischem Wege durch Apparate geleistet, welche, soweit sie für zeichnerische Zwecke brauchbar sind, in zwei Systeme zerfallen. Bei dem einen System wird der ganze Apparat fortbewegt, bei dem andern wird nur ein Theil des Apparates an einer festliegenden Schiene, mit der er durch Zahnstange und Zahnrad oder in anderer Weise verbunden ist, entlang geführt.

Die erste Gattung besteht im Allgemeinen aus zwei durch eine Feder verbundenen und durch einen nach der Breite der Schraffur einzustellenden Zwischenraum getrennten Theilen.

Wird der eine untere Theil mit der Handwurzel festgehalten, der andere obere mit den Fingern angezogen, bis er an den unteren anschlägt, der untere Theil dann von dem Druck der Handwurzel befreit und durch die Federkraft vorgedrückt, so hat augenscheinlich der ganze Apparat eine Bewegung in der Richtung des Zuges gemacht und zwar um die Breite des Zwischenraumes. Wiederholt man die angegebene Bewegung mehrfach hintereinander, so wird sich der Apparat stets um den Zwischenraum, auf den er eingestellt ist, fortbewegen, und es wird möglich sein, an einer am oberen Theile angebrachten Ziehkante die einzelnen Striche für die Schraffur zu zeichnen. Ein Theil dieser Apparate leidet an dem Uebelstande, dass in Folge der Anordnung der Feder eine Verschiebung während des Gebrauches eintritt, und die einzelnen Striche der Schraffur nicht alle mit einander parallel sind.

Von Richter in Chemnitz ist ein neuer, patentirter, auf Rollen wandernder Schraffirapparat zum Preise von 15 *M.* construirt, welcher durch den Druck eines Fingers auf einen Knopf vorwärts geschoben wird. Die Bewegung selbst wird durch eine rollende Messingwalze an Stelle des gewöhnlich auf dem Papier mit ganzer Fläche gleitenden Theiles bedeutend erleichtert.

Die zweite Gattung dieser Apparate wird meistens durch Druck auf einen Knopf an einem Führungslineal entlang bewegt. Entweder rollt ein Zahnrad an einer auf dem Lineal befestigten Zahnstange (ein derartiger Apparat ist von Otto Clément in Berlin construirt), oder eine Metall-Klaue wird in das Holz des Lineals gedrückt und schiebt den Apparat weiter. Letztere Vorrichtung erfordert ersichtlich von Zeit zu Zeit Erneuerung des Lineals.

Gegen die erstgenannten Apparate haben die letzteren den Nachtheil, dass die Grösse der zu schraffirenden Fläche durch die Länge des Lineals bedingt ist, oder dass wenigstens ein Absetzen, ein Zurückstellen des Apparates an den Anfang des Lineals, ein Verschieben des Lineals mit dem Apparat und ein genaues Einpassen nothwendig wird.

Nach den Angaben des Verfassers ist jetzt von Otto Clément in Berlin ein patentirter Apparat angefertigt, bei welchem die Nachtheile der älteren Vorrichtungen möglichst vermieden sind. Die Herstellung ist aus Holz in sehr einfacher Weise

erfolgt, wodurch es ermöglicht wurde, den Preis unbeschadet der Genauigkeit auf 3,75 *M.* das Stück festzusetzen. Der Apparat gehört zu der ersten Gattung der wandernden und sichert den Parallelismus der einzelnen Striche dadurch, dass die Bewegungsvorrichtnng in der Mitte liegt. Die Entfernung der einzelnen Striche kann durch eine leicht zu handhabende Keilvorrichtung bis auf $^1/_{100}$ mm genau geändert werden. Der Apparat arbeitet so genau, dass er zur schnellen Anfertigung von Maassstäben und durch Einlegen eines besonderen Keils auch als Schichtentheiler (4,25 *M.*) benutzt werden kann. Etwa noch eintretende Veränderungen in dem Gefüge des Holzes, welches übrigens nur trocken verarbeitet wird, können durch konische Schrauben, welche in Schlitzen sitzen, ausgeglichen werden.

§ 43. Der Storchschnabel.

Zur Vergrösserung und Verkleinerung von Zeichnungen, Landkarten, Portraits u. s. w. ist der Storchschnabel mit Erfolg anzuwenden.

Derselbe besteht aus einem rahmenartigen Gestell mit einem Führungs- und einem Zeichen-Stift. Eine Stellvorrichtung für den Maassstab der Vergrösserung bezw. der Verkleinerung ist vorgesehen. Umfährt man die Linien eines Bildes mit dem Führungsstifte, so zeichnet der Zeichenstift das Bild in dem gewünschten Maassstabe.

Der Storchschnabel älteren Datums gibt stets das directe Bild wieder, das neue System, der sogenannte Mailänder Pantograph, liefert ein Bild mit umgekehrter Aehnlichkeit. Bei dem älteren Apparat liegen die beiden Bilder, das Original und das reducirte Bild, auf derselben Seite, bei dem neueren auf verschiedenen Seiten des Aehnlichkeitsmittelpunktes.

Für den gewöhnlichen Gebrauch dürften die aus Holz gefertigten Instrumente auf Fuss zum Preise von 7—10 *M.* genügen.

Genaue Apparate, Pantographen genannt, sind sehr theuer, arbeiten aber mit grosser Feinheit und Sicherheit. Näheres hierüber ist zu entnehmen einem Aufsatze über Pantographen von Professor E. Fischer in Carls Repertorium für physikalische Technik, Jahrgang 1866, S. 258.

§ 44. Der Mechanograph.

Eine kleine, sehr einfache Vorrichtung, der Mechanograph genannt, dient zum Vergrössern der Zeichnungen. Ein elastischer Faden wird an dem einen Ende mit einem Reissnagel auf dem Zeichentisch festgehalten. An dem anderen freien Ende ist ein Zeichenstift, Bleistift oder dergl. befestigt. Dazwischen befindet sich eine auf dem Faden verschiebbare Marke, mit welcher das Vergrösserungsverhältniss einzustellen ist.

Wird nun der Faden durch Ergreifen des Zeichenstiftes angespannt, unter die Marke das zu vergrössernde Bild gelegt, und der Zeichenstift derart geführt, dass die Marke genau den Umrisslinien des Bildes folgt, so wird der Zeichenstift ein ähnliches vergrössertes Bild herstellen.

Auf grosse Genauigkeit ist bei diesem Verfahren nicht zu rechnen, und es wird sich die Anwendung daher wohl nur auf skizzenweise Vergrösserung von Landkarten, Profilen und dergl. beschränken.

Der Preis des Apparates ist gering, nur 1,50 *M.* das Stück. Hervorzuheben ist noch, dass der Mechanograph nur vergrössert, nicht verkleinert.

§ 45. Der Rechenstab.

Der Rechenstab (bequem in der Tasche zu tragen) ist besonders für den Ingenieur ein sehr wichtiges Hülfsmittel.

Vielfach wird demselben, besonders von Anfängern, der Vorwurf der Ungenauigkeit gemacht. Gewiss, die Genauigkeit erstreckt sich auf nur drei Stellen, die vierte lässt sich aber bei einiger Uebung mit Sicherheit schätzen; auch Fehler in der Theilung sind vorhanden. Aber genügt die Kenntniss von vier Stellen nicht für die meisten Rechnungen, welche beim Entwerfen von Bauwerken erforderlich sind! Giebt nicht die Kleinheit des Maassstabes der Zeichnung, die Ungenauigkeit der Geräthe, die Unsicherheit unseres Auges an, wieviel Stellen wir gebrauchen können; kleinere Abmessungen, als Centimeter, trägt der Architect im Maasstabe 1 : 100 nicht auf; weniger als $^1/_{100}$ Tonne der Ingenieur nicht bei seinen graphischen Constructionen. Und bedarf man genauerer Rechnung, so tritt dann der grosse

Rechenstab mit grösserer Theilung oder die Logarithmentafel an die Stelle.

Der Rechenstab besteht im Wesentlichen aus zwei gegen einander verschiebbaren Maassstäben, von denen jeder dieselbe logarithmische Theilung besitzt, und einem Läufer, welcher das Ablesen erleichtern und zu gewissen Rechenoperationen dienen soll. Durch geeignete Nebeneinanderstellung der auf den beiden Maasstäben enthaltenen Längen, welche den Logarithmen der betreffenden Zahlen entsprechen, sind auf diese Weise alle mit Hülfe der Logarithmen-Tafel möglichen Rechnungen in leichter Weise auszuführen und zwar mit grösserer Sicherheit, geringerem Aufwand an Zeit und Schreibmaterialien, und grösserer Schonung des Geistes als bei jeder sonstigen Rechnungsart.

Allen Rechenstäben sind zwei beim Gebrauche sehr störende Fehler eigen. Den Bemühungen verschiedener Fachgenossen ist es bis jetzt aber nicht gelungen, die Fabrikanten zur Abhülfe zu bewegen. Vielleicht kann der Verfasser dieser Schrift dazu beitragen, indem er die Fehler zur allgemeinen Kenntniss bringt und die Bitte ausspricht, dass dieselben beim Einkauf in den betreffenden Handlungen immer wieder zur Sprache gebracht und gerügt werden.

Der eine Fehler liegt in der mangelhaften Ausbildung der Ablesemarke am Läufer. Den zweckmässigsten und vollkommensten Dienst würde hier eine in den Läufer geschobene Glasplatte leisten, welche an ihrer unteren auf dem Rechenstabe liegenden Seite einen feinen Riss erhielte, der senkrecht zur Längsaxe des Rechenstabes steht.

Der zweite Fehler besteht darin, dass der durch eine Feder geführte Läufer in der Nähe des rechten Stabendes, sobald die Feder anfängt die Nuth zu verlassen, zu wackeln beginnt und durch seine schiefe Lage eine Ablesung zur Unmöglichkeit macht. Dieser Fehler ist dadurch zu vermeiden, dass die Ablesevorrichtung auf der anderen Seite des Läufers wiederholt wird, oder der ganze Rechenstab nur im Holz (nicht in der Theilung) soweit verlängert wird, dass die Feder erst aus der Nuth treten kann, wenn der Ablesestrich über den letzten Theilstrich hinausgeschoben ist. Der hierbei in Frage kommende Mehrverbrauch an Holz kann hier wohl keine Rolle spielen.

Zu empfehlen und entschieden den französischen Fabrikaten vorzuziehen sind die von Dennert & Pape in Altona aus Holz gefertigten Rechenstäbe, deren Theilungen auf weissem Zellhorn (Celluloid) in dunklen Linien recht deutlich zu lesen sind. Sie erhalten ausserdem einen fein getheilten Metermaassstab, welcher zum Gebrauch beim Zeichnen als Anlegemaassstab sehr geeignet ist, und eine Vorrichtung, um Stichmaasse bis 0,5 m Länge bequem nehmen zu können.

Auf die Verwendung des Rechenstabes beim eigentlichen Zeichnen, (abgesehen von dem rechnerischen Gebrauch bei Theilungen, Ermittelung der Gewichte von Lamellen für graphische Constructionen u. s. w.) wird in § 58 näher eingegangen.

§ 46. Die Planimeter (Flächenmesser).

Die Flächenmesser, deren sich der Zeichner bedient, wenn bei unregelmässigen Flächen die Ermittelung ihres Inhaltes durch zeichnerische Flächenverwandlung zu umständlich wird, zerfallen im Wesentlichen in zwei Hauptgruppen; die eine zerlegt die zu messende Fläche in parallele Streifen gleicher Höhe, deren Längen mit Hülfe einer besonderen Vorrichtung aufgesummt werden, die andere umfährt die Umrisse der Fläche und giebt mittels eines Zählapparates den Inhalt an.

Da es den Rahmen der vorliegenden Schrift überschreiten würde, diese Instrumente eingehend zu beschreiben, so wird hiermit auf die so reiche Litteratur über diesen Stoff verwiesen und soll nur einzelner einfacher Apparate Erwähnung geschehen.

Ein recht brauchbarer und nicht zu theurer Flächenmesser der ersten Gruppe ist der von Oldendorp construirte. Derselbe besteht aus einem Rahmen mit parallelen, in gleichen Abständen überspannten Seidenfäden, welcher über die betreffende Fläche gelegt wird. In den vier Ecken befinden sich vier Gelenke, durch welche dem Rahmen eine rautenförmige Gestalt gegeben, und der Abstand der Fäden, dem Maassstab der Zeichnung entsprechend, zu bequemer Rechnung geregelt werden kann. Die Längen werden dann mit einem besonderen Zirkel aneinandergetragen, der die Anzahl der Längeneinheiten mittels einer kleinen Zählvorrichtung angiebt. Näher beschrieben ist dieser Apparat in „Die praktische Geometrie“ von H. Wölfer.

Ein nach demselben System von P. v. Erichsen erfundener Flächenmesser ist im Küstenvermessungs-Amt der Vereinigten Staaten in Washington im Gebrauch und im Centralblatt der Bauverwaltung, 1884, Seite 431 beschrieben.

Als zur zweiten Gruppe gehörig sollen nur der bekannte Polarplanimeter von Amsler mit seinen Verbesserungen von A. Ott in Kempten und der mit einem Pantographensystem ausgerüstete Flächenmesser für sehr kleine Flächen aus derselben Werkstatt genannt werden, über welche sehr ausführlich im Centralblatt der Bauverwaltung, 1887, S. 163 berichtet ist.

Ferner möge hier noch auf ein neues System dieser Apparate, welches auf dem Wesen der Integralcurve beruht, aufmerksam gemacht und auf das interessante Werk des Erfinders, Br. Abdank-Abakanowicz: Les Intègraphes la courbe Intègrale et ses applications. Paris, Gauthier-Villars. 1886 verwiesen werden.

Die Kosten aller genannten Instrumente sind nicht unerheblich, von Bauämtern wohl zu tragen, jedoch für den Einzelnen kaum erschwinglich.

In jedem Falle thut schon ein Stück Pauspapier oder Leinwand, in einen Papprahmen gespannt und mit parallelen Linien in gleichen Abständen versehen (auch geätzte Linien auf Glasplatten, welche sich nicht ziehen, dagegen allerdings beim Abgreifen Ungenauigkeiten veranlassen), gute Dienste. Die Längen werden dann mit einem gewöhnlichen Handzirkel addirt, und der Flächeninhalt durch eine kleine Rechnung ermittelt.

§ 47. Perspektivische Apparate.

Die Hilfsmittel zur bequemeren Herstellung perspektivischer Zeichnungen zerfallen in die Fluchtpunktschienen, welche das Zeichnen von Linien ermöglichen, die nach ausserhalb des Brettes liegenden Verschwindungspunkten gerichtet sind, und in die Perspektographen, welche direct ohne jede Nebenconstruction durch einfaches Umfahren der Linien eines im Grundriss und Aufriss dargestellten Körpers das perspektivische Bild liefern.

a) Die Fluchtpunktschienen.

Der grössten Verbreitung erfreut sich die vom Maler Streckfuss in Berlin erfundene Fluchtpunktschiene, welche

aus drei Linealen besteht, die um einen gemeinsamen Mittelpunkt drehbar sind. Man hat zum Gebrauch zwei derartige Instrumente nöthig, eine für rechts, eine für links liegende Verschwindungspunkte.

Vom Professor L. Schupmann ist eine Aenderung an der Streckfuss'schen Schiene vorgenommen, durch welche das Schloss vereinfacht ist, dieselbe Schiene links und rechts gebraucht werden kann, und der Preis fast um die Hälfte billiger geworden ist; dagegen hat die Schiene an Genauigkeit eingebüsst, weil die convergirenden Linien nicht wie bei der alten Streckfuss'schen Schiene genau durch den ausserhalb des Brettes liegenden Verschwindungspunkt gehen, sondern einen kleinen ihn umschreibenden Kreis tangiren. Den dadurch entstehenden Fehler gibt Schupmann zu höchstens ein Millimeter an und lässt ihn gegenüber den anderen Fehlerquellen nicht in Frage kommen, so lange der Divergenzwinkel der zu zeichnenden Linien 40^0 nicht überschreitet. Beschrieben ist diese Vorrichtung in der Deutschen Bauzeitung Jahrgang 1885, S. 228.

Erwähnt werde hier, dass von Schroeder in Darmstadt das Schloss der Streckfuss'schen Schiene ohne Flügelschraube construirt wird, indem zur Feststellung bezw. Lösung des Schlosses zwei besondere Schlüssel angewendet werden.

Näheres über die Theorie der Streckfuss'schen Schiene ist zu finden in dem § 33. f angeführten Aufsatze von Professor Ernst Fischer.

Neben der Streckfuss'schen Schiene sind noch zu erwähnen die rahmenartig construirten Fluchtpunktschienen vom Land-Bauinspektor von Niederstetter und Architekt Ernst Otto.

Beachtung verdient auch der recht exact gearbeitete Apparat von Kranz, welcher in der Zeitschrift für Vermessungskunde beschrieben ist.

b) Die Perspektographen.

Der erste Perspektograph ist von G. Hauck in Berlin erfunden und genau in der Festschrift zur Einweihung der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin, ausserdem von Frangenheim in der Deutschen Bauzeitung Jahrgang 1885 S. 201 beschrieben.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem kinematisch verketteten Gestänge mit zwei Führungsstiften und einem Zeichenstift. Mit dem einen Führungsstift werden die Linien des Grundrisses, mit dem andern die des Aufrisses durchfahren, während der Zeichenstift die dazu gehörigen perspektivischen Linien zeichnet. Bei geraden Linien werden die beiden Führungsstifte durch Lineale fest geführt, wodurch das perspektivische Bild ein bestimmtes Aussehen erhält, indem zitterige Striche nicht vorkommen können. Der neuerdings wesentlich vervollkommnete Apparat ist dem Mechaniker Karl Traiser in Darmstadt zur Herstellung übergeben worden und kann von dort auf Bestellung bezogen werden.

Der erste in den Handel gebrachte Apparat dieser Gattung ist der von H. Ritter construirte und von Ch. Schröeter & Co. in Frankfurt a. M. angefertigte, dessen Beschreibung im Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1884 S. 139 vorhanden ist. Das Wesentliche an dem Apparate sind zwei durch Schienen und Hebelwerke verbundene Stifte; mit dem einen derselben umfährt man freihändig den in verschiedenen Höhen geometrisch construirten Grundriss, während der zweite gleichzeitig die Perspektive dieser Grundrisse in den richtigen Höhenlagen darstellt, welche nach einer vorher ermittelten Scala eingestellt werden müssen. Die Senkrechten sind dann mit der Hand besonders einzutragen.

Beide Instrumente sind auch in umgekehrter Weise zu verwenden, indem durch Umfahren einer perspektivischen Zeichnung der dazu gehörige Grundriss und Aufriss ermittelt werden können.

§ 48. Der Landschaftsspiegel.

Für Architekturaufnahmen ist noch der meist von Malern gebrauchte Landschaftsspiegel zu erwähnen. Es ist ein einfacher guter Spiegel, der bequem in der Tasche zu tragen ist und für den Gebrauch an einem Baum oder an sonst einem geeigneten Gegenstand so aufgehängt wird, dass das aufzunehmende Bauwerk sich in demselben spiegelt. Er kommt hauptsächlich dann zur Verwendung, wenn grelles Sonnenlicht dem Sehen hinderlich ist. Man kann dann bei der Anwendung des

Spiegels dem Sonnenlicht den Rücken kehren und unbehelligt nach dem Spiegelbilde arbeiten.

§ 49. Die Camera lucida.

Die Camera lucida, deren Theorie aus dem physikalischen Unterricht bekannt sein dürfte, dient dem Zeichner als bequemes Hülfsmittel für perspectivische Aufnahmen von baulichen Objecten u. s. w. Ein entsprechend construirtes dreiseitiges Glasprisma ist über einem Zeichenbogen an einem Stativ befestigt. Vermöge der dem Prisma gegebenen Winkel nehmen die eintretenden Lichtstrahlen, die von dem Objekt ausgehen, einen solchen Weg, dass der Zeichner dieselben von der Papierfläche kommend auffasst; er kann also nach dem Bilde mit grosser Schnelligkeit und Sicherheit seine Zeichnung fertigen.

Von der Firma Schmidt & Hänsch in Berlin, Stallschreiberstr. 4 III., werden jetzt Apparate dieser Art gefertigt, welche das ältere System hinsichtlich des bequemen Arbeitens und der Klarheit des Bildes bei Weitem übertreffen und durchaus zu empfehlen sind.

§ 50. Die photographische Camera.

Obgleich kein Zeichenapparat, aber doch ein Hülfsmittel für den Architekten, um auf schnelle und leichte Weise Aufnahmen von Gebäuden im Grundriss und Aufriss darzustellen, sei hier noch die photographische Camera erwähnt.

Die Photogrammetrie lehrt, wie mit gut construirten, leicht transportablen photographischen Apparaten, deren Platten mit bestimmten Marken zur Festlegung des Horizontes und des Hauptpunktes versehen werden, ein perspectivisches Bild erhalten wird, und wie aus diesem perspectivischen Bilde die Abmessungen des Gegenstandes in wahrer Länge ermittelt, und hiernach die Grund- und Aufrisse bezw. Lagepläne aufgetragen werden.

Welche Zeitersparniss, welche Genauigkeit wird erreicht durch Anwendung der für photogrammetrische Zwecke hergerichteten Camera in Verbindung mit einem Perspectographen! Gegenüber der mühseligen und oft gefährlichen Arbeit des directen Aufmessens der einzelnen Theile eines Bauwerkes, gegen-

über der zeitraubenden Arbeit des Auftragens auf das Papier giebt die photographische Camera ein perspectivisches Bild in fehlerloser Darstellung, trägt der Perspectograph auf das genaueste die Linien der Perspective in wahrer Länge auf und liefert den fertigen Grund- und Aufriss.

III. Abschnitt.

Das Zeichnen.

Einleitung.

Als allgemeine Hauptregeln sind zu beachten, dass man alle Geräthschaften im besten Zustande erhält, z. B. nicht mit stumpfen Zirkel- oder Bleistift-Spitzen arbeitet, dass man sich daran gewöhne, die sämmtlichen Gegenstände, die man bei der Arbeit benutzt, in eine bestimmte Ordnung neben sich zu legen, um unnöthiges Suchen zu vermeiden und jeden Gegenstand sofort greifen zu können; dass man langsam zeichne und von Zeit zu Zeit das bereits Aufgetragene controlire, um sich vor Fehlern im Abgreifen der Maasse zu sichern.

Ferner sei an dieser Stelle darauf aufmerksam gemacht, dass es namentlich für den Anfänger, aber auch für jeden, der ein ihm unbekanntes Verfahren zum ersten Male anwenden will, dringend geboten ist, sich durch vorheriges Proben auf besonderem Zeichenpapier von der praktischen Ausführung zu überzeugen und sich eine gewisse Fertigkeit darin anzueignen; niemals aber darf sofort ohne die Gewissheit des Erfolges die Zeichnung selbst zum Prüfstein einer nicht geläufigen Methode gemacht werden.

§ 51. Das Aufspannen des Zeichenbogens.

Das Befestigen des Zeichenbogens mit Heftzwecken genügt vollständig, wenn die Zeichnung weder gewaschen noch getuscht

werden soll, und es ist sehr zu empfehlen, wenn bei derselben der Hauptwerth auf grosse Genauigkeit gelegt wird.

Das Zeichenpapier ist so reichlich zu bemessen, dass die Zeichenfläche selbst mit einem Rande von 1—2 cm Breite umgeben ist, der die Heftzwecken aufzunehmen hat.

Falls an schon fertigen und abgeschnittenen Zeichnungen noch Ausbesserungen vorgenommen werden sollen, schneide man kleine Quadrate, bedeutend grösser als die Köpfe der Reisszwecken, aus starkem Carton und ziehe diese auf die Reisszwecken, dann stecke man die Reissnägel dicht neben den Rand der Zeichnung in das Reissbrett ein. Auf diese Weise wird die Zeichnung geschont und doch genügend festgehalten.

Zeichenbogen, welche farbig behandelt werden sollen, müssen unbedingt fest auf das Reissbrett gespannt werden, d. h. genässt und dann mit Leim aufgeklebt werden.

Der aufzuspannende Zeichenbogen muss mit einem Rande, der zur Aufnahme des Leims dient, versehen sein. Die Breite desselben richtet sich nach der Grösse des Bogens; 1,5 cm für $^1/_2$, 2 cm für $^1/_1$ Whatman dürften genügen.

Man lege den Bogen mit seiner Rückseite, die Zeichenfläche nach oben gekehrt, auf das Brett uud kniffe den Rand ringsherum nach oben hin um, dann wende man das Blatt und nässe dass Papier auf der nun oben liegenden Rückseite mit einem Schwamm an. Hierbei ist zu beachten, dass die Rückseite nur in Grösse der Zeichenfläche genässt werden darf, und die umgebogenen Ränder durchaus trocken bleiben müssen, da sie sonst den Klebstoff nicht gut annehmen; auch darf das Annässen nicht übertrieben werden, da zu straff gespannte Bogen bei schnellem Temperaturwechsel leicht abspringen, sogar platzen, oder beim Abschneiden einreissen. (Für Zeichnungen, die später getuscht werden sollen, für farbige Dekorationen u. s. w. empfiehlt es sich, beide Seiten des Bogens gehörig zu nässen, da hierdurch das Papier für Annahme der Farbe empfänglicher wird. Viele Zeichner nässen den Bogen auch für Zeichnungen, die nicht farbig behandelt werden sollen, auf beiden Seiten.)

Der die genässte Fläche umgebende Rand ist nun vorsichtig mit Leim zu bestreichen. Hierbei hüte man sich namentlich davor, den Leim zu stark aufzutragen, da er sonst beim späteren Spannen vom Rande aus nach innen unter die

Zeichenfläche tritt und diese an das Brett klebt, ein Uebelstand, der beim Abschneiden recht unangenehm zu Tage tritt. Sodann wende man den Bogen vorsichtig um, lege ihn auf das Brett genau an die für ihn bestimmte Stelle (zurechtrücken auf dem Brette giebt nur zu Unsauberkeiten Anlass), drücke die Ränder fest an und spanne je zwei gegenüberliegende Seiten gleichzeitig und gleichmässig an. Man fährt dabei am besten, wenn man, die linke Hand am linken, die rechte am rechten Rand, die Daumen auf den Rand der Zeichnung legt, die übrigen vier Finger unter das Brett nimmt und dann mit den Daumen kräftig die Zeichnung spannt. Sollte sich während des Spannens der Rand an einer Stelle vom Brett lösen, so drücke man ihn mit einem starken Falzbein, der Schale des Taschenmessers oder einem Schlüssel durch wiederholtes Ueberstreichen fest an; Befestigen mit Heftzwecken ist durchaus zu vermeiden. Mit dem Spannen und Falzen fahre man so lange fort, bis der Bogen nicht mehr die Neigung zum Lösen hat. Bei Aufspannen sehr grosser Bogen empfiehlt es sich, die Hülfe eines Collegen in Anspruch zu nehmen.

Von anderen Methoden sei erwähnt, dass es viele vorziehen, den Bogen sofort nach dem Nässen umzuwenden und dann erst den Leim aufzutragen, nachdem also der Bogen schon seine richtige Lage, aber noch mit umgekniffen Rändern erhalten hat. Der Hauptvortheil hierbei ist das leichtere Umwenden des ungeleimten Bogens. Ferner ist anzuführen, dass manche Zeichner auch die Ränder mit anfeuchten, dann abtrocknen und recht starken Leim benutzen. Sie erreichen dadurch, dass beim Aufkleben des Bogens nicht so ungleichmässige Spannungen entstehen und die Zeichnung sich nach dem Abschneiden nicht so stark verzieht.

Recht bequem lässt sich der Bogen nach einem in der Zeitschrift für Bauwesen II. S. 544 mitgetheilten Verfahren aufspannen. Man bestreiche einige Zeichenbogen auf dem Rande der Rückseite, ohne einzukniffen, mit gutem Leim, lasse denselben trocknen und lege die Blätter bis zum Bedarf in eine Mappe. Der Leim behält jahrelang seine Bindekraft, und die Zeichenbogen können ohne lästiges Hin- und Herwenden auf der Rückseite genässt, umgekehrt und dann gespannt werden.

Es ist nicht rathsam, einen aufgespannten Bogen un-

beobachtet zu lassen, da oft noch längere Zeit nachher durch die während des Trocknens entstehenden Spannungen ein Loslösen veranlasst, und die ganze Mühe hierdurch vergebens wird; auch gewaltsames Trocknen ist nicht zu empfehlen.

Ferner ist davon abzurathen, einen frischen Bogen auf ein Brett zu spannen, welches noch die Ränder der letzten abgeschnittenen Zeichnung trägt. Hierbei liegt der neue Bogen hohl, und die Zirkelspitzen verursachen grosse Löcher. Die aufgeklebten Ränder werden am schnellsten und schonendsten für das Reissbrett entfernt, indem man Wasser aufträufelt, darauf stehen lässt, die aufgeweichten Papierstreifen später abzieht und den Leim wegwäscht.

Ein aufgespannter Bogen darf erst in Gebrauch genommen werden, nachdem er völlig getrocknet ist.

Erwähnt werde noch, dass eine Zeichnung, welche auf aufgezwecktem Papier begonnen ist und nachträglich colorirt werden soll, erst dann aufgespannt werden darf, nachdem sie völlig in Tusche ausgezogen ist, da sich beim Aufspannen sämmtliche Linien ändern, und ein Ausziehen dann nicht mehr möglich ist.

§ 52. Die Wahl des Maassstabes und die Eintheilung der Zeichnung.

Ehe eine Zeichnung begonnen wird, muss völlige Klarheit darüber herrschen, welche Theile des darzustellenden Gegenstandes, welche Grundrisse, welche Schnitte, welche Einzelheiten zu seiner deutlichen Vorstellung nothwendig sind. Hiernach ist bei einem vorgeschriebenen Maassstabe die Grösse des Zeichenbogens zu bemessen, bei gleichzeitig vorgeschriebener Grösse des Zeichenbogens, die Anzahl der Blätter zu bestimmen. Ist die Wahl des Maassstabes frei gestellt, so richtet man denselben nach der Grösse der zur Verfügung stehenden Zeichenfläche ein.

Bei einer Zeichnung, die auf Schönheit Anspruch machen soll, ist darauf zu achten, dass die Grösse des Maassstabes, die bezeichnete und die freie Fläche, die Stärke des Striches, die Zusammenstellung der Farben, der die ganze Zeichnung umgebende freie Rand, die Grösse der Aufschrift und der Unterschrift und das Bild des Maassstabes in einem das Auge har-

monisch berührenden Verhältniss stehen müssen. Es ist deshalb durchaus zu empfehlen, in kleinem Maassstabe, auf einem Quartblatt etwa, eine Skizze anzufertigen, welche genau die Umrisse der einzelnen Figuren, den Raum für die Schrift u. s. w. enthält, also im Kleinen ein genaues Bild für die Anordnung der Zeichnung giebt. Unterlässt man dieses und arbeitet mit einem nicht sorgfälltig überlegten Maassstabe darauf los, so wird man entweder eine hässliche Zeichnung erhalten oder, falls das Auge die Unschönheit rechtzeitig bemerkt, zu wiederholtem Wegradiren und Aendern gezwungen werden. Für das am meisten gebräuchliche Zeichenformat eines halben Whatmann (der ganze Whatmann ist sowohl beim Zeichnen, als auch für späteres Handhaben unbequem) dürfte im allgemeinen folgende Anordnung zutreffend sein. Man gebe der Zeichnung oben einen Rand von 6—8 cm, welcher zur Aufnahme der Hauptüberschrift bestimmt ist, unten lasse man einen Rand von etwa 6 cm für Anbringung der Maassstäbe und der Unterschrift; die Seitenränder erhalten eine genügende Breite von 4 cm. Die Stellung der verschiedenen Figuren innerhalb dieses Rahmens wähle man so, dass die Zeichnung das Auge nicht unangenehm berührt, dass sie also nicht etwa an der einen Stelle gedrückt und überladen, an der anderen leer und ärmlich erscheint.

Die Zeichenfläche selbst, die abgeschnitten das gebräuchliche Format haben muss, rahmt man zweckmässig mit kräftigen Bleistrichen ein, damit etwaige Strich- und Farb-Proben nicht auf die Zeichnung selbst fallen, sondern mit Sicherheit ausserhalb des Striches auf dem aufgeklebten Rande gemacht werden.

§ 53. Das Auftragen.

Für das Auftragen ist zunächst die Auswahl der passenden Bleistifthärten zu treffen. Die Bleistifte der meisten Fabriken werden entweder in fünf Härten, No. 1—5, oder zwölf Härten, mit Buchstaben bezeichnet, hergestellt.

In Folgendem ist die fast allgemein übliche Deutung der Buchstaben und Nummern und ihre Gleichwerthigkeit angegeben:

B B B B B B, extra weich und extra schwarz;
B B B B, sehr weich und extra schwarz;
B B B, sehr weich und sehr schwarz;

B B = No. 1, weich und sehr schwarz;
B, weich und schwarz;
H B = No. 2, hart und schwarz;
F = No. 3, mittel;
H, hart;
H H = No. 4, hart;
H H H, sehr hart;
H H H H, = No. 5, sehr hart;
H H H H H H, extra hart.

Von den angeführten Graden kommen für technisches Zeichnen nur H B = No. 2, F = No. 3, H H = No. 4 in Betracht.

Für Ornamentzeichnen, Façaden u. s. w. ist vorzugsweise No. 2, ausnahmsweise No. 3 zu verwenden; für gewöhnliche Constructionszeichnungen ist No. 3 die richtige Härte, und No. 4 nur bei kleinem Maassstabe zu gebrauchen; für graphische Ermittelungen, feldmesserische Zeichnungen u. s. w. ist unbedingt No. 4 zu wählen.

Die für die betreffende Zeichnung nothwendigen Bleistifte sind mit deutlichen Marken zu versehen, so dass man sofort die richtige Nummer greift, ohne erst lesen zu müssen, und dann sorgfältig zu spitzen; letzteres ist sofort zu wiederholen, wenn die Spitze einen breiteren Strich, als zweckmässig, angiebt.

Der Spitze giebt man die Gestalt eines Kegels, der genau centrisch zur Axe des Stiftes stehen muss. Für Constructionszeichnen ist auch eine keilförmige Schneide in Gebrauch, deren Liebhaber die Ersparniss an Material, einen sicheren Strich und das seltenere Anspitzen (da eine Schneide länger scharf bleibt, als eine Spitze) als ihre Vortheile anführen; jedoch gehört eine eigene Uebung dazu, um mit keilförmig geschärften Spitzen wirklich gerade Linien zu erzielen. Unbedingt aber ist die Keilform für den Bleifedereinsatz des Einsatzzirkels anzuwenden, da man nur so vollständig geschlossene Kreise erhält. In allen Fällen darf die Spitze nicht zu schlank sein, da sie sonst leicht bricht.

Beim Ziehen der Linien vermeide man sorgfältig ein unnöthiges Aufdrücken, wodurch hässliche Schrammen im Papier entstehen. Um einzelne, falsch gezogene Linien wegradiren zu können, ohne die Umgebung zu sehr zu verletzen, ist es zu

rathen, sich kleine, keilförmige Gummistücke zu schneiden und mit diesen die betreffenden Linien zu entfernen.

Zweckmässig ist es, den Maassstab der Zeichnung gleich zu Anfang auf dem Bogen aufzutragen, auszuziehen und sodann für das Auftragen zu benutzen. Ein solcher Maassstab wird am genauesten, wenn man die Theilstriche eines Anlegemaassstabes, von dessen Richtigkeit man überzeugt ist, mit der Punktirnadel auf die Zeichnung überträgt. Für Zeichnungen aus dem Gebiete des Ingenieurwesens, die grosse Genauigkeit verlangen, ist ein Transversalmmaassstab zu empfehlen, der möglichst so einzurichten ist, dass die kleinsten aufzutragenden Maasse mit Sicherheit ohne Schätzung abgegriffen werden können.

Zu beachten, namentlich von Anfängern, ist, dass die Zeichenfläche niemals mit der Hand berührt werde, da die hierbei entstehenden Flecke kaum zu beseitigen sind; alle Unreinheiten, namentlich Gummiüberbleibsel, sind sofort, aber nur mit dem Handfeger oder einem ähnlichen Hülfsmittel zu entfernen.

Man gewöhne sich, Schiene und Dreiecke, namentlich solche aus Hartgummi, vor dem Gebrauch stets sauber abzuwischen, und den Schienenkopf stets an der linken Reissbrettkante zu führen; die Dreiecke zum Zeichnen der Verticalen sind so zu legen, dass sich die Ziehkante stets auf einer Seite, am vortheilhaftesten links befindet. Durch letztere Vorsichtsmaassregeln gelingt es, auch dann noch leidliche Zeichnungen zu erhalten, wenn die Zunge der Schiene nicht senkrecht zum Kopfe steht, oder der Winkel des Dreieckes kein rechter ist, da der Fehler dann bei allen Horizontalen bezw. allen Verticalen immer derselbe ist und möglichst wenig in die Augen springt.

Ungenauigkeiten der Reissbrettkante sind am störendsten beim Ziehen der Verticalen; man kann auch hierbei die Fehler möglichst vermeiden, indem man sich eine Wagerechte anmerkt und beim Zeichnen der Verticalen die Schiene stets an diese nämliche Wagerechte legt.

Das Wackeln des Schienenkopfes an der Reissbrettkante (ein sehr empfindlicher Fehler) lässt sich vorübergehend leicht dadurch beseitigen, dass man einen Papierbügel von entsprechender Stärke um die betreffende Stelle des Kopfes legt.

Für das Anfertigen von Skizzen empfiehlt sich sehr die Benutzung von Schienen und Dreiecken, die mit Maassstab ver-

sehen sind, wodurch der Zirkel fast entbehrlich wird, und jede Linie direct in der erforderlichen Länge gezeichnet werden kann.

Bei genauen Zeichnungen ist jedes Maass mit dem Handzirkel von dem Maassstab abzugreifen und auf einer vorher gezogenen Linie aufzutragen. Sehr lästig ist hierbei, dass man wie es wenigstens Regel ist, Zirkel und Zeichenstift in einer Hand, der rechten, führt; dadurch wird man gezwungen, abwechselnd jeden der Gegenstände hinzulegen und wieder aufzuheben, eine zeitraubende und den Spitzen des Zirkels und des Bleistiftes gefährliche Arbeitsweise.

Vermeiden lässt sich dieses dadurch, dass man vom ersten Strich an, den man zeichnet, sich daran gewöhnt, die Schiene zwischen dem zweiten und dritten Finger der linken Hand zu führen, während der Zirkel zwischen Daumen und Zeigefinger derselben Hand gehalten wird. Das Abgreifen und Auftragen erfolgt dann mit der linken Hand, die schon den Zirkel hält; mit der Führung der Schiene hat die linke Hand während dieser Zeit nichts zu thun. Der Zeichenstift kann dann stets mit der rechten gehalten und geführt werden, ohne dass man ihn niederzulegen braucht.

In neuerer Zeit werden vielfach Zirkel mit sogenanntem Vasenkopf in den Handel gebracht, dessen Zweck eigentlich nicht zu ersehen ist, da er die Handhabung des Zirkels nur erschwert.

Wenn möglich, vermeide man es mit grossen, ungeschickten Dreiecken zu zeichnen; nur bei Nivellements, graphostatischen Constructionen und Detailzeichnungen sind sie angebracht. Auch sind ausgeschnittene Dreiecke stets den vollen vorzuziehen, da sie den Fingern mehr Angriffspunkte bieten und hierdurch leichter zu regieren sind.

Häufig vorkommende Maasse, Axenweiten, Mauerstärken, Schrauben- und Niet-Durchmesser u. s. w. werden zweckmässig mit dem Haarzirkel festgehalten oder, falls es mehrere sind, am Rande mit Vermerk aufgetragen; sie können dann jeden Augenblick schnell ohne Maassstab entnommen werden. Hierbei wird auf die in den §§ 35 und 36 beschriebenen Instrumente, Mauermaasse und Schichtentheiler, verwiesen.

Das Auftragen einer grösseren Länge, in der bestimmte Strecken, als Spannweiten, Abstände der Axen, Geländer-

theilungen und Stationen regelmässig wiederkehren, geschieht am genauesten, wenn zuerst die ganze Länge aufgetragen wird, und dann innerhalb derselben die Theilung erfolgt. Hierdurch wird das sonst leicht eintretende Summiren kleiner Fehler vermieden. Beim Uebertragen von Maassen aus einer Zeichnung in die andere, z. B. bei Anfertigung von Grundrissen in verschiedenen Stockwerken, beim Projiciren für Herstellung von Schnitten, ist es recht vortheilhaft, diese Maasse nicht mit dem Zirkel abzugreifen, sondern sie auf einem angelegten Papierstreifen zu markiren, diesen auf die neue Zeichnung zu legen und darnach die Maasse zu übertragen.

Das Zeichnen von Winkeln lässt sich ausser mit den in § 39 erwähnten Vorrichtungen vielleicht mit noch grösserer Genauigkeit dadurch erreichen, dass man das Tangentenverhältniss des betreffenden Winkels aufträgt und zwar derart, dass die hierzu benuzten Linien so lang gewählt werden, als es die Zeichnung irgend erlaubt.

Für den Gebrauch des Theilzirkels ist noch zu erwähnen, dass bei Theilung einer Länge in sehr kleine Theile auch auf die Führung des Zirkels sehr geachtet werden muss. Schon ein veränderlicher Druck beim Einsetzen der Spitzen lässt Ungenauigkeiten entstehen. Um die vielen durch wiederholtes Probiren hervorgebrachten Löcher der Zirkelspitzen zu vermeiden, nimmt man diese Theilung nicht auf der Zeichenfläche selbst, sondern an anderer Stelle, am Rande vielleicht, vor.

Sind mehrere Kreise aus einem Mittelpunkt zu zeichnen, so lässt sich das Ausleiern dieses Punktes dadurch verhindern, dass man eine kleine Reisszwecke mit einer Vertiefung auf dem Kopf zum Einsetzen der Zirkelspitze (bei Clément in Berlin zu erhalten) in den Mittelpunkt setzt oder kleine durchsichtige, mit spitzen Stahlfüssen versehene, Horn oder Gelatine-Plättchen unterschiebt.

Für sehr genaue Zeichnungen, namentlich graphostatische und für Bahnhofspläne empfiehlt es sich, die Punkte nicht durch Bleistiftklexe zu bezeichnen, sondern mit einem kleinen Kreise zu umgeben, und die Bleistiftlinien an diesen nur heranzuziehen, sie aber nicht durch den Punkt selbst zu führen, da letzterer hierdurch an Schärfe verliert.

Beachtung verdient eine Methode des Auftragens, welche namentlich für schwach sehende Personen und bei Anfertigung sehr kleiner und genauer Zeichnungen zu empfehlen ist. Dieselbe ist von dem Oesterreichischen Oberingenieur Mathias Schwartz in seinem Werkchen: „Das genaue, schnelle und leichte technische Zeichnen auf Grund der vielfachen Längen der Zeichnungslinien“ (Neusohl, 1887) beschrieben und in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, XII. Jahrg. Wien. No. 6. S. 47 besprochen.

Die Methode beruht im Wesentlichen auf Folgendem. Verschiebt man ein rechtwinkliges Dreieck, indem man die Hypotenuse desselben an einem Lineal gleiten lässt, um eine bestimmte Länge, so wird die Kathete des Dreiecks auf einer vorher gezogenen Linie eine kleinere, dem in dem Dreiecke vorhandenen Verhältniss seiner Winkel entsprechende Länge abschneiden.

Es leuchtet ein, dass diese Länge schneller und genauer erhalten wird, als wenn man sich des gewöhnlichen Verfahrens mit Zirkel und Maassstab bedient.

Herr Schwartz hat hiernach zu einem mässigen Preise Dreiecke und Lineale mit Nonius-Vorrichtung herstellen lassen, mit denen er im Stande ist, in schneller und genauer Weise, Linien und Winkel aufzutragen und zu theilen, Parallelen zu ziehen, Flächen zu berechnen und umzuwandeln.

Die Apparate und das Schriftchen sind von Herrn Schwartz direct zu beziehen.

Für das schnelle Auftragen von Gebäude-Grundrissen mit mehreren Stockwerken sei verwiesen auf einen Aufsatz im Centralblatt der Bauverwaltung 1887 No. 41 S. 391 ff.: „Die Schablone als Hülfsmittel beim technischen Zeichnen“ und auf eine Notiz in demselben Jahrgang des genannten Blattes No. 42 S. 406: „Hülfsmittel beim Zeichnen von Bauplänen“.

§ 54. Das Ausziehen.

Nachdem die Zeichnung in Blei vollständig fertiggestellt ist (nachträgliches Auftragen hält sehr auf) kann das Ausziehen beginnen.

Zunächst ist die chinesische Tusche einzureiben. Hierbei darf nicht zuviel Wasser genommen werden, da dieses sonst die Theile ausserhalb der Reibfläche bespült und aufweicht, und hierdurch Stücke und Flocken in die eingeriebene Tusche gelangen, welche beim späteren Anlegen auslaufen. Vortheilhafter ist es, die Tusche recht dick einzureiben und nach Bedarf zu verdünnen.

Nach dem Gebrauch muss das benutzte Stück Tusche mit recht glattem Schreibpapier sorgfältig abgewischt werden, um ebenfalls den eben angeführten Uebelstand des Auslaufens beim nächsten Gebrauch zu verhüten.

Einer Tusche, welche Neigung zum Auslaufen hat, kann durch Zusatz von Ochsengalle, Essig oder chromsaurem Kali diese Eigenschaft genommen werden; jedoch ist zu bemerken, dass die beiden letzteren Zuthaten die Ziehfeder angreifen, und dass bei dem Gebrauch des Kali die gezogenen Striche nach völligem Trocknen tüchtig mit reinem Wasser abgespült werden müssen, da sie sonst später gelb werden.

Flüssige Tusche ist vor dem Gebrauch tüchtig umzuschütteln. Für das Ausziehen wird die Tusche entweder mit einer besonderen Feder in die Ziehfeder gebracht, wobei man aber vermeide, mit den Spitzen in Berührung zu kommen, oder sie wird direct mit der Ziehfeder aufgenommen. Im letzteren Falle muss aber die etwa aussen an den Backen sitzende Tusche mit einem Lappen, der stets zur Hand sein muss und am besten mit einem Reissnagel am Zeichentischrand befestigt wird, entfernt werden.

Vor dem Beginn des Ausziehens ist mit der Ziehfeder eine Probe auf Strichbreite und Dunkelheit der Tusche vorzunehmen.

Die Breite der Striche wird in der Regel nach dem Maassstabe zu bemessen sein und darf nicht zu gering gewählt werden. Von der bis Mitte der sechziger Jahre durchweg beliebten ausserordentlichen Feinheit der Striche ist man vollständig abgekommen; man verwendet jetzt lieber kräftige Striche, schreibt dafür aber Maasse in sehr ausgedehntem Umfange ein.

Die Schwärze der Tusche richtet sich nach der Strichbreite insofern, als gewöhnlich für feinere Striche dunkle, für breitere blasse Tusche gewählt wird. Der Ingenieur zeichnet meistens einen scharfen, tiefschwarzen Strich von mittlerer Stärke, dem

er oft durch Zusatz von etwas Gummi arabicum Glanz verleiht, falls die Tusche nicht schon an sich glänzt; der Architekt hingegen liebt mehr einen breiten, weichen und stumpfen Strich mit blasser Tusche und braucht gern solche Tuschen, die einen bläulichen oder besser bräunlichen Schimmer haben.

Für mathematische Zeichnungen ist zu beachten, dass hervortretende Linien voll, besonders betonte mit breiterem Strich ausgezogen, und zurücktretende punktirt gezeichnet werden, dass aber sämmtliche Linien in scharfem, schwarzem Strich zu zeichnen sind. Bei verwickelten Zeichnungen dieser Art werden dann farbige Ausziehtuschen zu Hülfe genommen.

Die Ziehfeder steht während der Ziehens am besten senkrecht zur Zeichenfläche, um gleichmässige Abnutzung zu erzielen, und die Spitze in einem gewissen Abstande von der betreffenden Ziehkante. Würde man die Spitze der Feder dicht gegen die Ziehkante drücken, so würde der Strich eine unregelmässige Breite erhalten, da die Wangen an der Spitze nicht stark genug sind, um dem bald stärkeren, bald schwächeren Druck Widerstand zu leisten. Ausgezackte, unsaubere Striche entstehen dadurch, dass die Ziehfederaxe in einer Ebene gehalten wird, welche nicht senkrecht zur Zeichenebene ist.

Punktirte Linien sind, wenn sie später übertuscht werden sollen, möglichst dünn auszuziehen oder vorläufig ganz wegzulassen und erst nach dem Anlegen stärker auszuziehen, beziehungsweise erst dann einzuzeichnen; man verhütet hierdurch das die Zeichnung so entstellende Auslaufen der kurzen Striche, welches selbst bei der besten Tusche kaum ausbleibt.

Beim Ausziehen von Kreisen mit dem Einsatz- oder Stangen-Zirkel ist streng darauf zu achten, dass bei Benutzung der vorhandenen Gelenke sowohl die Spitze im Mittelpunkt, als auch die Ziehfeder senkrecht zur Zeichenfläche stehen. Bei grossen Radien empfiehlt es sich, mit der einen Hand den Mittelpunkt zu stützen und mit der anderen die Ziehfeder leicht zu führen, wobei besonders ein Federn des Zirkels zu vermeiden ist. Grosse Sorgfalt ist darauf zu verwenden, dass der Kreis genau schliesst, und nicht etwa die Stelle, an welcher begonnen wurde, zu erkennen ist.

Wenn an Kreisstücke tangentiale Linien zu ziehen sind, z. B. bei Fenstern mit Rundbogen, so zeichne man zuerst den

Kreis und dann die beiden Linien, weil umgekehrt es selbst bei grösster Genauigkeit nicht zu erreichen ist, dass der Kreis die beiden Linien trifft.

Fürchtet man bei schnellem Arbeiten frisch gezogene, namentlich breite Striche durch Auflegen des Dreiecks oder der Schiene zu verwischen, und wünscht man doch rasch vorwärts zu kommen, so verhindert ein unter das Ende der Schiene oder die Spitze des Dreiecks geschobener Bleistift oder eingedrückte Heftzwecken dieses Uebel, indem die gehobenen Theile bei der Fortbewegung die noch nassen Striche nicht berühren.

Das Ausziehen von Curven am Curvenlineal ist eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit, wenn die Curve wirklich sauber und ohne Knick hergestellt werden soll. Alle Theile müssen vorher sorgfältig auf dem Lineal gesucht und auf ihren Uebergang geprüft werden. Viele Zeichner ziehen es vor, die Curve in Bleifeder gut vorzuziehen und dann mit der Zeichenfeder auszuziehen, wobei sie meistens in ganz kleinen Strichen, sich immer wieder dem Charakter der Curve anschmiegend, vorwärts gehen. Sehr geübte Zeichner mit recht sicherer Hand ziehen auch in Blei vorgezogene Curven aus freier Hand mit einer Ziehfeder mit runder, weicher Spitze aus, ein Verfahren, welches aber Anfängern nicht zu rathen ist.

Für die Behandlung der Ziehfeder ist noch zu bemerken, dass man in derselben niemals Tusche eintrocknen lassen darf, dass man letztere vielmehr ohne Pause aufbrauchen oder durch zwischen die Spitzen geschobene Papierstreifen entfernen muss. Ueberhaupt ist öfteres, frisches Füllen der Feder während der Dauer des Ausziehens sehr zu empfehlen.

Wenn die Ziehfeder versagt, d. h. nicht anziehen will, trotzdem sie gefüllt ist, so braucht man die äusserste Spitze derselben nur mit Wasser in Berührung zu bringen, oder einen Strich auf einem Finger der linken Hand zu thun; die Feder wird dann sofort wieder ziehen.

Nach dem Gebrauch muss die Feder gänzlich von Tusche gereinigt werden. Für die Gärtner'schen Ziehfedern empfiehlt es sich, zur Schonung der Spitzen ein Stückchen Zeichenpapier einzuschieben, ehe man sie weglegt.

§ 55. Das Coloriren.

Ehe die farbige Behandlung einer Zeichnung begonnen wird, muss dieselbe vollständig ausgezogen sein, auch muss völlige Klarheit über die anzulegenden Flächen und über die Wahl der Farben herrschen.

Letztere muss sehr überlegt werden. Je grösser der Maassstab ist, desto kräftiger können auch im Allgemeinen die Farbentöne werden. Schnitte müssen dunkler als Ansichten gehalten werden, können jedoch einen matten Ton erhalten, wenn letztere farblos bleiben.

Beim Anlegen werden natürlich die bereits mit Tusche gezogenen Striche wieder feucht; sie werden daher, falls die Tusche nicht absolut „steht", auslaufen und sich mit der Farbe zu einem unsauberen Ton mischen.

Ist man seines Materials nicht völlig sicher, so wasche man die Zeichnung vorsichtig mit einem weichen Schwamm so lange ab, bis kein Auflösen der Tusche mehr erfolgt; hierbei müssen jedoch die überflüssigen Bleistiftstriche vorher sorgfältig mit dem Gummi entfernt worden sein, da sie, einmal mit Wasser getränkt, nur noch schwer zu beseitigen sind.

Das Abwaschen der Zeichnung giebt derselben ein recht sauberes und klares Aussehen, zieht aber den Uebelstand nach sich, dass die Striche, namentlich bei Ingenieurzeichnungen, noch einmal nachgezogen werden müssen (natürlich nach dem Anlegen), um die Zeichnung in der nothwendigen Schärfe und Klarheit wirken zu lassen. Die Stellen des Zeichenpapiers, die durch Radiren namentlich mit dem Messer oder scharfem Gummi stark angegriffen sind, verursachen leicht Flecke beim Tuschen. Verhindert wird dies fast gänzlich dadurch, dass man dieselben vor dem Anlegen mit in Wasser gelöstem Alaunpulver bestreicht.

Zweckmässig ist es, gleich die sämmtlichen Farben, welche für eine Zeichnung gebraucht werden, einzureiben. Hierbei ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, dass die Farben möglichst zertheilt werden, und keine Stücke in den Napf gelangen. Sollte letzteres trotz aller Vorsicht, Einreiben auf dem Finger, Abnehmen mit dem Pinsel, doch geschehen, so lässt man die Farbe sich setzen und giesst den oberen Theil vorsichtig in

einen anderen Napf ab. Gemische Farben müssen vor jedesmaligem Eintauchen umgerührt werden, da die Farben wegen ungleicher Schwere sich ungleichmässig setzen und den Ton dann ändern. Jede Farbe, natürlich mit Ausnahme der feuchten Aquarellfarben, muss nach dem Gebrauch sofort auf einem glatten Stück Papier (nicht Fliesspapier, das leicht fuselt und die Farben verunreinigt) so oft sanft aufgedrückt werden, als sie noch Abdrücke auf demselben zurücklässt, da sonst ein Aufplatzen und nachheriges Bröckeln zu befürchten ist. Diese scheinbare Verschwendung ist in der That eine Sparsamkeit.

Die Stärke der Farbentöne muss auf einem Stück Zeichenpapier von derselben Beschaffenheit wie der Zeichenbogen geprüft werden (ist die Zeichnung gewaschen, auch auf gewaschenem Papier), und es ist so lange Wasser oder Farbe zuzusetzen, bis das Auge befriedigt ist, besonders in der Abstimmung der Töne.

Nachdem die überflüssigen Zeichengeräthe entfernt und alle Tuschmaterialien, wie die Näpfe mit eingeriebener Farbe, Tuschpinsel, Verwaschpinsel, Fliesspapier in ausreichender Menge, Schwämme und zwei Tuschgläser zur Stelle sind, kann man mit dem Tuschen beginnen.

Es ist zweckmässig, hierbei folgende Regeln zu befolgen:

Man gebrauche stets dasselbe Glas für reines Wasser und stets dasselbe zum Ausspülen der Pinsel und stelle jedes stets auf denselben Platz, damit man sich an ihren Ort gewöhnt, was sehr zweckmässig ist, da beim Tuschen nicht viel Zeit zu verlieren ist, und ein einmaliger Irrthum in den Wassergläsern recht unangenehme Folgen haben kann. Ferner brauche man nur zweiseitige Pinsel, deren eine Seite nur für die Farben, deren andere nur für reines Wasser bestimmt ist. Letztere ist stets mässig mit Wasser gefüllt zu halten, so zwar, dass sie bei schneller Bewegung nicht tropft, aber doch jeden Augenblick zur Aufnahme eines unangenehmen Mehr von Farbe bereit ist.

Jede eingeriebene Farbe ist vor dem Gebrauch jedesmal sorgfältig mit dem Pinsel umzurühren. Der Pinsel muss stets voll und ganz mit Farbe gesättigt sein; man muss sich bemühen, bei jedem Eintauchen stets dasselbe Maass der Sättigung durch Abtupfen auf Fliesspapier, Abstreichen des Pinsels auf dem Rand des Tuschnapfes oder durch Ausschwenken wieder

zu erhalten und darf den Pinsel nicht zu trocken werden lassen, sondern muss ihn lieber häufiger füllen.

Bei kleinen Flächen ist ein vorheriges Nässen meistens nicht nöthig, und können die Farben gleich in der richtigen Stärke aufgetragen werden, wenigstens die, welche sich hierzu eignen, und welche man sehr bald aus seinen Farben herausfindet. Für die verdächtigen empfiehlt sich dringend wiederholtes Ueberlegen. Die Breite des Pinsels ist möglichst auszunutzen und die Pinselführung so einzurichten, dass die kleineren Flächen mit einem Striche gedeckt werden. Es gehört hierzu aber Uebung, da der Druck ganz gleichmässig sein muss, um ein Uebertuschen oder ein Weissbleiben zu verhüten. An der Stelle, an welcher der Pinsel eine angelegte Fläche verlässt, entsteht fast regelmässig ein dunkler Fleck, der sofort mit dem Wasserpinsel aufgenommen werden muss. Erscheint die ganze Fläche fleckig, so muss sie schnell, so lange sie noch feucht ist, mit Fliesspapier abgezogen werden, wodurch der Schaden meistens gehoben wird.

Das Anlegen von grösseren Flächen, von etwa 1 qdm an, erfordert grosse Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit, besonders dann, wenn die anzulegende Fläche sehr gegliedert ist. Man wähle hierfür nur solche Farben, deren Sicherheit in Bezug auf fleckenloses Anlegen man erprobt hat und ziehe es vor, die gewünschte Stärke des Tones durch wiederholtes Anlegen mit schwachen Tönen zu erreichen.

Bedeutend erleichtert wird das Anlegen dadurch, dass man die Fläche vorher mit dem Wasserpinsel anfeuchtet und mit Fliesspapier trocknet, worauf das Papier die Farbe gleichmässiger annimmt. Bei stark gegliederten Flächen, die ohne Unterbrechung angelegt werden, wird man häufig gezwungen, an drei und mehr verschiedenen Stellen zu tuschen, die Farben herunterzuziehen, feucht stehen zu lassen und dann schnell an eine andere Stelle zu gehen. Hierbei ereignet es sich sehr leicht, dass die Farbe sich irgendwo setzt oder gar antrocknet, wodurch ein entstellender Fleck oder Rand entsteht. Dies lässt sich in einfacher Weise vermeiden, indem man die Fläche, ihrer Gliederung angepasst, in einzelne Theile zerlegt, diese nacheinander anlegt und zwischen ihnen einen ganz schmalen weissen Streifen, in höchstens Strichbreite, stehen lässt. Derselbe ist

kaum sichtbar, kann aber auch durch Retouchiren völlig unmerkbar gemacht werden.

Erwähnt sei hier, dass es zwei Methoden des Anlegens giebt, die nasse, wohl die verbreitetere, und die trockene. Mit beiden lässt sich bei gehöriger Uebung dasselbe erreichen. Die Anhänger der ersteren feuchten das Papier stark an, bringen dann so viel Farbe auf, dass gewissermassen ein gleichmässiges Ueberschwemmen des Papiers eintritt, und dasselbe vollständig wellig wird, und lassen den Pinsel nur für die gleichmässige Vertheilung sorgen. Die Liebhaber des trockenen Verfahrens feuchten das Papier nicht an, sondern tragen die Farben sofort mit dem mässig gesättigten Pinsel, auf dessen gleichmässige Füllung streng geachtet wird, auf die Fläche in gleichmässig breiten, endlosen, schlangenförmigen Strichen und mit grosser Schnelligkeit. Hierbei ist eine Unterbrechung auch nur auf Sekunden streng zu vermeiden, denn es entsteht sofort ein Fleck, während das nasse Verfahren ein zeitweiliges Aufhören ohne Nachtheil gestattet.

Der Hauptvortheil der trockenen Methode ist der, dass bei wiederholtem Anlegen nicht die Zeit verloren geht, während welcher bei dem nassen Verfahren das Trocknen der eben getuschten Fläche abgewartet werden muss.

Fleckige oder zu dunkel gerathene Flächen können durch wiederholtes Verwaschen mit dem Verwaschpinsel und Auflegen von Fliesspapier von diesen Fehlern befreit werden; auch vorsichtiges Radiren mit weichem Gummi führt zum Ziel.

Völlig missrathene Flächen entferne man mit dem Schwamm, aber vorsichtig, so dass kein Loslösen der Papiertheilchen stattfindet.

Wenn einzelne Theile der Zeichnung durch Schattenwirkung deutlicher gemacht werden sollen, ist, nachdem die Zeichnung ausgezogen ist, der Schatten zu construiren, bei schwierigeren Fällen auf einem besonderen Blatte, und sind seine Grenzen in feinen Bleistiftlinien zu fixiren.

Um in richtiger und schneller Weise die Eigenschaften runder Körper auch bei kleinen Maassstäben wirkungsvoll angeben zu können, empfiehlt es sich für jeden Zeichner, auf einem besonderen Blatte den Schatten, welcher bei unter 45° (der gewöhnlichen Annahme) einfallenden Lichtstrahlen entsteht,

für die hauptsächlichsten Körper, wie Cylinder, Kugel, Kegel und Ring, genau in Isophoten zu construiren und durch Anlegen deutlich zu machen. Ein Blick auf diese Bilder wird ihn dann stets in den Stand setzen, in richtiger Weise die Schatten anzugeben.

Der Schatten selbst wird durch Absetzen der Töne oder durch Verwaschen dargestellt.

Im ersteren Falle wird zuerst die ganze Fläche mit dem betreffenden Farbenton angelegt, beim zweiten Male nur ein Theil derselben, dem Gesetze der Lichtwirkung folgend, um eine bestimmte Entfernung abgesetzt und so wird fortgefahren, bis die beabsichtigte Wirkung durch die verschiedenen Tonstärken erreicht ist.

Im zweiten Falle beginnt man an der hellsten oder dunkelsten Stelle mit einem Tone zu tuschen, den man durch Zusatz immer kräftiger werdender Farbe dunkler, bezw. durch Wasserzusatz heller werden lässt. Diese Art der Darstellung erfordert sehr grosse Gewandtheit, während auch der Anfänger mit der ersteren mit Sicherheit gute Resultate erzielt.

Es soll nicht unterlassen werden, an dieser Stelle der in Deutschland patentirten, trocknen „chromatischen Tuschir-Methode“ von Professor T. B. Günzberg, Berlin, Friedrichstr. 163 I, zu erwähnen, die sich recht günstiger Beurtheilung unserer Fach-Autoritäten zu erfreuen hat und in Deutschland, Oesterreich, Russland an technischen Hochschulen, Militär-Akademien u. s. w. gelehrt worden ist.

Der Erfinder bedient sich bei seiner Methode eigens präparirter Farben und besonderer, sinnreich construirter Pinsel, wodurch es ermöglicht wird, mit demselben Farbenton die gegebenen Flächen heller oder dunkler anzulegen. Die grössten Flächen lassen sich völlig fleckenfrei und gleichmässig in kürzester Zeit auch auf nicht aufgespanntem Zeichenpapier anlegen und durch Einstellen des Pinsels mühelos abschattiren. Die Farben sind waschecht, aber leicht durch Gummi zu beseitigen. Lichtaussparungen können mühelos durch Ueberpinseln derselben mit einer Tinctur, die nach dem Anlegen durch Wasser entfernt wird, hergestellt werden. Der Preis der Farben und Geräthe übersteigt nicht den der besseren Qualitäten in der Aquarell

manier. Der Erfinder giebt bereitwilligst jede Auskunft und Anweisung.

Für das Coloriren von Zeichnungen mit Buntstiften (s. § 28) ist nur zu bemerken, dass die beste Wirkung erreicht wird, wenn man mit dem gut gespitzten Stift die Fläche durch dicht nebeneinander gelegte Striche deckt und dann mit der Estompe (s. § 29) vorsichtig und gleichmässig die Farbe verreibt.

Derartig ausgeführte Zeichnungen sehen sehr zart aus und erhalten sich auch recht gut.

§ 56. Das Schraffiren.

Die Ausstattung technischer Zeichnungen in schwarzer Manier hat in neuerer Zeit eine grosse Verbreitung gefunden, wesentlich wohl deshalb, weil derartige Zeichnungen einen sehr vornehmen Eindruck machen.

Aber auch diese Technik muss gelernt sein.

Schnitte, Grundrisse, Schlagschatten werden mit gleichmässiger Schraffur versehen. Der Charakter der einzelnen Materialien, die Stärke des Schattens und sonstige Verschiedenheiten lassen sich durch die verschiedensten Schraffuren darstellen und nuanciren. Es werden feine oder starke Striche mit breiten oder engen Zwischenräumen gewählt, es werden nach bestimmtem Gesetz unterbrochene oder punktirte Linien, oder letztere mit durchgehenden Strichen abwechselnd gezogen. An rechter Stelle stehen gelassene Lichtkanten, die vorher mit Bleistrichen anzugeben sind, geben den Zeichnungen entschiedenes Leben.

Sehr zweckmässig bedient man sich beim Schraffiren guter Apparate, und es wird in dieser Hinsicht nochmals auf § 42 zurückgewiesen Nur eins sei hierbei noch erwähnt, dass man nämlich selbst bei den besten Apparaten, die also sicher stets denselben Zwischenraum einstellen, fleckige Schraffuren erhalten wird, wenn man die Tusche in der Ziehfeder bis auf den letzten Rest aufbraucht und dann dicht neben den mit fast leerer Feder gezogenen Strich einen solchen mit voller Feder hinsetzt Hierdurch entsteht immer eine Ungleichmässigkeit, die durch eine stets möglichst gleich bleibende Füllung der Ziehfeder leicht vermieden werden kann. Auch jedes Absetzen der Apparate

innerhalb einer Fläche macht sich bemerkbar, da das Auge gerade für Fehler in Schraffuren äusserst empfindlich ist. Diese Fehler lassen sich allerdings durch verständiges Ausbessern mildern, z. B. dadurch, dass man zu dunkle Stellen mit einem weichen Gummi etwas heller reibt, zu helle durch sorgfältiges Zwischenzeichnen von feinen Strichen dunkler tönt; auch durch Anwendung von Bleifederstrichen lässt sich Manches erreichen.

Schräge Flächen, wie Böschungen, werden bezeichnet durch aufeinanderfolgende Striche mit wachsenden Zwischenräumen. Dieses Wachsen muss stetig erfolgen; bei mangelnder Uebung ist ein Nothbehelf das Vorziehen dieser Striche in Bleifeder, bis das Auge befriedigt ist.

Mit grosser Sorgfalt ist bei der Darstellung runder Körper wie Säulen, Nietköpfe und dergl. zu verfahren, und ist es rathsam, auch hierfür einige Musterkörper, ähnlich wie sie S. 74 für das Anlegen empfohlen sind, zur Hand zu haben. Zur Darstellung dieser Körper, wie Cylinder, Kegel, Kugel, wird entweder ein Strich von constanter Breite in entsprechend verschiedenen Zwischenräumen angewendet, oder man wählt bei gleichen Zwischenräumen Striche verschiedener Stärke, an den dunkelsten Stellen die breitesten. Letztere Methode ist allerdings sehr mühevoll, giebt aber wunderschöne Zeichnungen.

§ 57. Das Pausen.

Die Hauptbedingung für sicheres Pausen ist, dass das Pausmaterial unverrückbar fest über die Urzeichnung gespannt ist, so dass weder Falten noch Wellen während des Durchzeichnens entstehen können.

Das Ausziehen muss recht langsam erfolgen, da die Tusche einige Zeit braucht, ehe sie auf dem fetten und glatten Pausmaterial haftet. Bei Pausleinwand ist die rauhe, stumpfe Seite für das Ausziehen die geeignetere.

Was das Anlegen betrifft, so ist zu erwähnen, dass es beim Pauspapier gleichgiltig ist, welche Seite gewählt wird, dass man aber bei Pausleinwand stets die glatte Seite nimmt und die Farbe etwas stärker einreibt, da sie transparent wirken soll. Allerdings kostet es einige Mühe, ehe man die Farben auf Pausen

aufgebracht hat, da die glatten Flächen sich sehr spröde dagegen verhalten.

Um Pauspapier auch von ganz geringer Beschaffenheit für Tusche und Farbe empfänglicher zu machen, wird als erprobtes Mittel empfohlen, dasselbe mit einer Mischung von einem Theil farbloser Rindergalle (s. § 30) und reichlich einem Theil Wasser zu überziehen; soll die Wirkung der Rindergalle noch erhöht werden, so setze man derselben statt Wasser unmittelbar vor dem Gebrauch eine dünne Gelatinelösung zu. Die Tusche beziehungsweise die Farbe laufen dann weder beim Ausziehen noch Anlegen zusammen noch auseinander, sondern das so zugerichtete Papier nimmt Tusche und Farbe gleichmässig an, zumal wenn man auch diesen beim Anreiben Rindergalle zugesetzt hat.

Dieselbe Wirkung erzielt farblose Rindergalle auch auf mangelhaftem, namentlich schlecht geleimtem Zeichenpapier.

Auch eine Beimischung von geschabter Seife zu den Farben giebt ähnliche Ergebnisse wie die Rindergalle. Das auf S. 13 erwähnte Pauspapier ist auch ohne jede Vorbereitung zum Anlegen zu verwenden.

Bei Pausleinwand sind derartige Mittel nicht anwendbar, da die Leinwand dadurch vollständig wellig werden würde. Als Ersatz kann hier das trockene Einreiben der Leinwand mit Alaunpulver oder weisser Kreide angeführt werden, welche Mittel die Empfänglichkeit für Tusche und Farben erheblich erhöhen.

Zweifellos geht aber das Anlegen von Pausen mit Buntstiften leichter und schneller von Statten, als das mit nassen Farben und ist entschieden zu empfehlen.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch noch das Verfahren zum Aufziehen von Pausen angegeben. Wenn man nicht die bereits gummirten Tauenrollenpapiere verwenden will, streiche man mit nicht zu dickem Leim oder noch besser mit Mehlkleister schnell und gleichmässig den Carton, auf welchen die Pause geklebt werden soll, an, lege die Pause mit einem Rande auf die geleimte Fläche, halte den andern Rand in die Höhe und lasse ihn langsam auf die bestrichene Fläche herunter, während ein Gehülfe von dem schon festliegenden Rande aus, der Bewegung des Herunterlassens sich anpassend, mit einer nicht zu scharfen Bürste das Pauspapier auf den Carton aufstreicht,

Trotzdem entstandene Luftblasen werden aufgestochen, die Luft wird herausgepresst, und das Papier auf diesen Stellen nochmals fest angedrückt. Dann lässt man die aufgezogene Pause, gehörig beschwert, trocknen.

Auch ohne fremde Hülfe gelingt das Aufziehen von Pausen, in höchst einfacher Weise, wenn man die Pause vorher auf eine Holzrolle wickelt, dieselbe dann, nachdem der Carton mit Klebestoff versehen ist, auf den Anfang des Cartons behutsam und richtig auflegt und dann langsam mit der einen Hand abrollt, während die andere die Pause glatt anstreicht.

§ 58. Das Vergrössern und Verkleinern der Zeichnungen.

Abgesehen von den in den §§ 43 und 44 behandelten Apparaten, auf deren Genauigkeit aber nur bei den besseren Sorten zu rechnen ist, lassen sich die Vergrösserungen und Verkleinerungen von technischen Zeichnungen in verschiedener Weise ausführen.

Das umständlichste und deshalb gerade nicht empfehlenswerthe Verfahren besteht darin, dass der Zeichner jedes Maass der zu reducirenden Zeichnung auf dem zu derselben gehörigen Maassstabe abgreift, die abgelesene Länge dem Maassstab der zu reducirenden Zeichnung entnimmt und alsdann aufträgt.

Eine Erleichterung gewährt hierbei die Anwendung eines Reductionsmaassstabes, der in folgender Form bequem zu gebrauchen ist. Es soll z. B. eine Zeichnung auf Dreiviertel ihres Maassstabes gebracht werden. Man zeichne dann auf Millimeterpapier ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Katheten parallel, den Theilungslinien des Papiers laufen, deren eine drei, deren andere vier beliebige Längeneinheiten enthält. Eine aus der Zeichnung abgegriffene Länge trage man dann vom Scheitel des spitzen Winkels aus auf der längeren Kathete ab. Die in dem Endpunkte der eben aufgetragenen Länge auf der Kathete senkrechte und durch die Hypotenuse begrenzte Linie ist dann das (auf Grund ähnlicher Dreiecke) verkleinerte Maass. Dasselbe wird hinlänglich genau durch Abgreifen mit dem Zirkel erhalten, ohne dass die Linie wirklich an der Schiene gezogen zu werden braucht, indem das Auge durch die vorhandene Linientheilung vollständig richtig geführt wird.

Am schnellsten geht das Reduciren von Zeichnungen bei Anwendung der im § 33c. beschriebenen Reductionszirkel, deren Anschaffung trotz des hohen Preises dem Zeichner zu empfehlen ist, wenn er viel in diesem Fache zu arbeiten hat.

Zeichnungen mit zahlreichen unregelmässigen Linienzügen, wie Landkarten, Höhenschichtenpläne u. s. w. werden für die Reduction mit einem quadratischen Liniennetz überzogen, und es wird dann die Zeichenfläche, auf welcher die Reduction angefertigt werden soll, mit einem um das Reductionsverhältniss veränderten Quadratnetz versehen. Dann lassen sich die in den einzelnen Quadraten befindlichen Zeichnungsflächen dem Verhältniss entsprechend mit Leichtigkeit in die reducirten Quadrate übertragen.

Ein ausserordentlich bequemes Mittel zum Reduciren bietet der im § 45 beschriebene Rechenstab. Nachdem das betreffende Verhältniss mit dem Schieber eingestellt ist, wird der mit dem Rechenstab verbundene Anlegemaassstab an eine Linie der Zeichnung gelegt, um deren Länge von ihm in wahrer Grösse abzulesen; jetzt wird auf dem Schieber das reducirte Maass aufgesucht und dann die Linie auf der neuen Zeichnung wiederum am Anlegemaassstab in der soeben erhaltenen wahren Länge aufgetragen. Dies Verfahren bietet jedenfalls mehr Gewähr für Genauigkeit, als das zuerst beschriebene mit Anwendung des Zirkels.

Unter Umständen kann bei geradlinig begrenzten Figuren folgende Construction schnell zum Ziel führen. Man nehme in einiger Entfernung von dem zu reducirenden Bilde einen Pol an und ziehe von demselben nach jedem Eckpunkt der Figur einen Strahl. Die Länge eines derselben reducire man dann in dem gegebenen Verhältniss, trage die so erhaltene Länge auf dem Strahl von dem Pol aus ab und ziehe, bei diesem Endpunkt beginnend, zwischen den betreffenden Strahlen Parallelen zu den Linien der Urfigur. Auf diese Weise wird das reducirte Bild ohne grossen Zeitaufwand und mit ausreichender Genauigkeit erhalten.

§ 59. Die Darstellung der wichtigsten in technischen Zeichnungen vorkommenden Materialien und Culturen.

Es würde bei Weitem über das diesem Büchlein gesteckte Ziel gehen, wenn hier eine genaue Wiedergabe der für die ver-

schiedenen Zweige der Technik von den Behörden erlassenen Vorschriften erfolgte. Die jetzt folgenden Angaben über die allgemein üblichen Darstellungsweisen sollen dem Zeichner nur einen stützenden Anhalt bieten; selbstverständlich wird er bei exacten behördlichen Eingaben stets die einschlägigen Bestimmungen zu Rathe ziehen müssen.

a) Die farbige Darstellung.

Vorausgeschickt wird, dass sich in Folgendem, wenn nichts Besonderes erwähnt wird, der Farbenton auf die in der Ansicht dargestellten Theile bezieht, und die geschnittenen Theile mit derselben Farbe aber bedeutend dunkler anzulegen sind.

Es wird dargestellt:

Holz in der Ansicht gelb (ungebrannte Terre de Sienne oder eine Mischung von Carmin und Gummi-gutti), mit Maserung (am besten mit der Zeichenfeder) in dunkelbraun (Sépia naturelle), im Schnitt gelblichroth (gebr. Terre de Sienne), mit Zeichnung der Jahresringe, der Kern- und Haar-Risse in derselben Farbe;

Ziegelmauerwerk röthlich (Indisch Roth, Madder-Braun, Carmin oder eine Mischung von gebr. Terre de Sienne und Carmin mit ein wenig Neutraltinte);

Werksteinmauerwerk aus Sandstein graugelblich (Neutraltinte mit ungebr. Terre de Sienne), aus Granit graubläulich Neutraltinte mit Preussisch Blau);

Beton in der Ansicht grau (Neutraltinte), im Schnitt kräftiger und bei kleinem Maassstab mit dunklen Punkten, bei grossem mit Einzeichnung der kantigen Betonsteine in derselben Farbe;

Asphalt dunkelbraun (Sépia naturelle);

Erde braun (Sépia colorée), an der Oberfläche kräftig;

Kies in der Ansicht gelb (Gummi-gutti), im Schnitt dunkler und mit rothen Punkten (Carmin);

Schmiedeeisen in der Ansicht hellblau (Preussisch Blau), im Schnitt dunkelblau (Preussisch Blau oder Ultramarin);

Gusseisen grau (Neutraltinte);

Stahl violett (Mischung von Neutraltinte und Carmin);

Messing gelb (Chromgelb).

In Lageplänen werden angelegt:

Wege braun (Umbra oder Wegebraun);
Kunststrassen braunroth;
Gebäude bestehende schwarz (Chinesische Tusche), projectirte roth (Carmin);
Wasser blau (Preussisch Blau);
Garten blaugrün (Gartengrün oder Preussisch Blau mit wenig Gummi-gutti);
Wiese gelbgrün (Wiesengrün oder Preussisch Blau mit mehr Gummi-gutti);
Moor grün mit blauen, parallelen gestrichelten Linien (Wiesengrün und Preussisch Blau);
Acker gelblich oder bräunlich (gebr. Terre de Sienne oder Ackerbraun);
Wald violett (Chinesische Tusche mit etwas Carmin).
Haide blaugrau.

Sämmtliche Culturen werden in ihrer Farbe mit Rändern, gewissermaassen Schattenstrichen, versehen, welche unter der Maassgabe anzuordnen sind, dass das Licht von links oben kommend angenommen wird. Diese Ränder werden am saubersten, wenn sie mit der breit geöffneten Ziehfeder gezogen werden.

Für Gleispläne wird bemerkt, dass anzulegen sind:
die Gleise dunkelblau (Ultramarin);
das Planum hellroth (Carmin);
Gebäude dunkelroth (Carmin);
Perrons, Rampen, Drehscheiben u. s. w. hellgelb (Gummigutti).

Vorkommende Böschungen werden überall mit einer graugrünen, nicht zu grellen Farbe, abgetönt, entweder (das Gewöhnlichere) die höchsten Stellen am dunkelsten oder unter Annahme eines in gewisser Richtung einfallenden Lichtstrahles nach den Gesetzen der Schattenlehre.

In Längenprofilen wird bezeichnet:
Erde braun in der schon angegebenen Weise (Anlegen mit Caffee ist hier zu empfehlen);
die Tracenlinie roth (Zinnober);
Bauwerke in Stein roth (Zinnober), in Eisen blau (Preussisch Blau);
Abtrag graublau (Chinesische Tusche mit Preussisch Blau oder Indigo):

Auftrag hellroth (Carmin).

Alle bestehenden Gebäude, Wege, Wasserläufe, Böschungen u. s. w. in Zeichnungen sind mit schwarzen Linien, alle projectirten mit rothen (Zinnober) Linien zu umziehen (letzteres natürlich erst nach erfolgtem Anlegen); dementsprechend ist auch die Schrift, welche sich auf bestehende Anlagen bezieht, schwarz einzutragen, während projectirte Anlagen roth beschrieben werden.

b) Die schwarze Darstellung.

Hier ist zunächst zu bemerken, dass die Ansichts-Flächen, welche parallel der Zeichenfläche liegen, weiss bleiben oder aber nach Art der Federzeichnungen behandelt werden, z. B. also Holz mit Maserung versehen, Werkstein dem Charakter seines Gefüges entsprechend behandelt wird. Die einen Winkel mit der Zeichnungsebene bildenden Flächen werden mit gleichmässiger Schraffur versehen, welche um so enger wird, je kleiner der Winkel ist; gekrümmte Flächen werden in üblicher Weise behandelt.

Die Schnitte werden durch verschiedene Schraffuren gekennzeichnet, in der Regel durch eine unter 45° von links unten nach rechts oben gehende. Im Uebrigen können hierfür noch folgende Angaben gemacht werden.

Es wird dargestellt im Schnitt:

Holz durch Einzeichnung der Jahresringe, der Kern- und Haar-Risse;

Mauerwerk in Ziegel durch Schraffur in ganzen Linien, in Bruchstein durch Schraffur in gestrichelten Linien;

Beton durch stellenweise Einzeichnung der Steine und dann erfolgende Schraffur der leeren Stellen mit grösseren Zwischenräumen als für Mauerwerk;

Asphalt- und Cement-Schichten durch sehr enge Schraffur;

Erde durch Charakterisirung mit der Zeichenfeder nach verschiedenen Methoden. (Hier ist darauf aufmerksam zu machen, dass ein gewisses Streichen der Erdschichten nach derselben Richtung einzuhalten ist, und dass mit möglichst wenigen zweckmässig vertheilten Strichen die beabsichtigte Wirkung erreicht werden kann.)

Kies durch Punkte;

Schmiedeeisen durch Ausfüllung der Querschnitte mit tiefschwarzer Tusche unter Freilassung von weissen Lichtkanten links und oben;

Gusseisen durch Schraffur, bei welcher die Zwischenräume schmaler als die Striche sind;

Stahl durch Schraffur, bei welcher ganze Linien mit gestrichelten Linien abwechseln;

Messing durch Schraffur in strich-punktirten Linien.

Sind für besondere Zwecke noch weitere Unterschiede nöthig, so bedient man sich der bisherigen Schraffirungsweisen aber in einer zur ersteren Richtung senkrechten Lage oder schliesslich unter anderem Winkel als 45°.

In Lageplänen werden bestehende Gebäude mit Schraffur in ganzen, projectirte mit solcher in gestrichelten Linien versehen.

Die Culturen werden durch besondere Merkzeichen kenntlich gemacht:

Wasser durch je zwei bis drei den einfassenden Uferlinien parallel laufende Striche, deren Abstände mit der Entfernung vom Ufer zunehmen;

Garten durch Gebüschgruppen;

Wiese darch Grasbüschel;

Wald durch Einzeichnung der betreffenden Baumarten.

Böschungen werden durch Schraffur, deren Zwischenräume vom höchsten Punkte abwärts stetig zunehmen, oder in Bergstrichmanier angedeutet.

In Längenprofilen wird Auftrag durch senkrechte, Abtrag durch horizontale Schraffur dargestellt.

Das Bestehende wird in ganzen Linien ausgezogen, das Projectirte in gestrichelten.

§ 60. Das Verbessern.

Sehr häufig wird der Zeichner in die Lage versetzt, Verbesserungen oder Aenderungen an der gefertigten Zeichnung vorzunehmen, sei es, dass er sich im Ausziehen oder beim Tuschen geirrt hat, sei es, dass nachträgliche Aenderungen des Entwurfes noch Aenderungen in den völlig fertigen Zeichnungen verlangen, sei es, dass Flecke irgendwelcher Art in die Zeich-

nung gekommen sind. In vielen dieser Fälle wird aus Unkenntniss die betroffene Zeichnung verworfen, und mit grossem Zeitverlust eine neue gefertigt, obgleich sich der Fehler oft noch mit geringer Mühe beseitigen lässt, vorausgesetzt allerdings, dass das Zeichenpapier von guter Beschaffenheit ist.

Zeichnungen, die nicht getuscht, sondern nur in Strichmanier hergestellt sind, bieten hierbei die wenigsten Schwierigkeiten. Die Stellen, in denen sich Irrthümer oder Flecke befinden, werden vorsichtig mit einem guten, scharfen Radirgummi oder mit dem Radirmesser entfernt, und dann die richtigen Linien eingezeichnet. Um fehlerlose Stellen nicht mit wegzuradiren, empfiehlt es sich, in ein Stück Zeichenpapier eine Oeffnung von der Grösse der fehlerhaften Stelle zu schneiden, dasselbe aufzulegen und dann in dem Ausschnitt zu radiren. Beim Nachziehen der Striche ist Vorsicht geboten, und ein sorgfältiges Einstellen der Ziehfeder auf die Strichbreiten anzurathen.

Das Wegnehmen einzelner Linien, die z. B. bei graphostatischen oder perspectivischen Zeichnungen in einem Gewirr anderer sich befinden, wird unter völliger Schonung der letzteren mit der Zirkelspitze sicher erreicht, obzwar nicht zum Vortheile des Zirkels. Empfehlenswerth ist für diesen Zweck das sogenannte nasse Radiren. Man überfährt den zu entfernenden Strich mit einem nassen Pinsel, fängt das Wasser mit Fliesspapier ab und radirt dann vorsichtig mit einem recht weichen Gummi über den Strich; hierdurch lösen sich die obersten Papiertheilchen an den feuchten Stellen mit der Tusche ab, während die danebenliegenden Theile unberührt bleiben.

Mühsamer ist das Ausbessern von getuschten Zeichnungen.

Wer keine Uebung im Retouchiren hat, kommt am sichersten zum Ziel, wenn er die getuschte Fläche, die der Ausbesserung bedarf, in ihrer ganzen Ausdehnung, d. h. bis zu den nächsten, sie völlig umschliessenden, schwarzen Strichen hin mit dem Gummi entfernt und sich hierfür ebenfalls der schon oben angeführten Radirschablone bedient, deren Oeffnung mit der Fläche identisch sein muss. Nach dem Radiren bestreiche man die Fläche mit Alaunlösung und suche durch wiederholtes Ueberlegen blasser Töne die Farbe der Nachbartheile zu erreichen.

Für einen gewandten Zeichner ist es am bequemsten, nur den betreffenden Fleck oder Strich mit Gummi, Messer u. s. w. zu entfernen und dann mit ziemlich trockenem Pinsel und durch wiederholtes Auftragen eines ganz matten Tones die Stelle, ihrer Umgebung entsprechend, zu tönen, also zu retouchiren.

Wenn für umfangreiche Aenderung einer Zeichnung nur noch geringe Zeit zur Verfügung steht, wenn also z. B. dienstliche Termine einzuhalten sind, oder Wettbewerbe ablaufen, und dabei die wiederherzustellenden Flächen sehr gross sind, sodass beim Entfernen viel Zeit verloren gehen würde, so giebt folgendes Verfahren immerhin noch eine anständige Zeichnung.

Man lege die Zeichnung unverrückbar fest auf ein Stück Zeichenpapier, welches genau dieselbe Beschaffenheit wie das für die Zeichnung verwendete hat und etwas grösser als die auszubessernde Figur ist, und schneide mit einem scharfen Federmesser die Umrisse der letzteren nach, so dass auch das untenliegende Papier durchschnitten wird. Dadurch erhält man ein Stück Papier congruent der ausgeschnittenen Figur, welches genau in die Oeffnung passt. Man lege es in die Oeffnung hinein, verklebe die Schnittnarben von unten mit Papierstreifen und zeichne nun das Bild in richtiger Weise noch einmal auf das eingeklebte Stück. Die sichtbaren Ränder zwischen der Zeichnung und der eingeklebten Figur nehmen dann die Stelle der mit Tusche ausgezogenen Grenzlinien ein. Wenn es aus irgend welchen Gründen nicht möglich ist, das auszuschneidende Stück bis an die nächsten Grenzlinien auszudehnen, wenn also nachher die Schnittnarben mitten in freie Flächen fallen, lässt sich noch Rath dadurch schaffen, dass man die Narben mit einem Kitt aus Talcum und Eiweiss sorgfältig ausstreicht.

Bei einigermaassen praktischem Sinn, den man jedem Techniker zutrauen muss, gelingen diese Verfahren recht gut, und die Ausbesserung ist bei oberflächlichem Anblick kaum zu bemerken.

§ 61. Die Schrift.

Zum schönsten Schmuck einer Zeichnung gehört die Schrift, und es ist zu bedauern, dass so oft nur geringer Werth auf sie gelegt wird.

Die Schrift soll sich der Zeichnung anpassen, ihrem Charakter, ihrer Grösse entsprechen.

Es giebt vielerlei Schriftarten, wie gothische, romanische, Druck- und Karten-Schrift, ferner eine Schrift, welche sich nur aus den Schattenstrichen der lateinischen Druckbuchstaben zusammensetzt und übrigens sehr lesbar und schnell herzustellen ist; doch kann auf alle diese verschiedenen Schriften hier nicht eingegangen werden, sondern es muss dafür auf die so mannigfachen Vorlagen für Zierschriften verwiesen werden, wie sie jede einschlägige Handlung bietet. Zeichnern aber, denen die Begabung für Herstellung besonderer Zierschriften versagt ist, Liebhabern, die nicht zu viel Zeit verwenden können, sei die Rundschrift warm empfohlen, die nach den von Sönnecken herausgegebenen Heften leicht zu erlernen ist. Jeder Laie, auch mit der schlechtesten Handschrift, ist nach kurzer Uebung im Stande eine Rundschrift zu schreiben, deren er sich auf der Zeichnung nicht zu schämen braucht.

Da diese Schrift eine allgemeine Verbreitung gefunden hat, und ohne Bedenken für jede Gattung von Zeichnungen zu verwenden ist, seien derselben hier einige Zeilen gewidmet.

Der Anfänger thut wohl, nachdem er die Grösse der Schriften in richtigem Verhältniss zu ihrer Bedeutung, als Hauptüberschrift, Benennung der einzelnen Figuren u. s. w. gewählt hat, sich die nöthigen Linien, horizontal wie vertical, in Blei vorzuziehen und sodann die betreffenden Worte mit der Bleifeder leicht hinzuschreiben, um die Länge der Ueberschrift zu erhalten und danach den Raum auf der Zeichnung bemessen, sowie der Schrift die richtige Stellung über der Mitte der Zeichenfiguren geben zu können.

Bei den Federn von No. $3^1/_2$ an ungefähr ist die Benutzung eines Messingschuhes, der zu diesem Zwecke von Sönnecken construirt ist und im Handel geführt wird, dringend zu empfehlen. Derselbe wird über die Feder geschoben, und dann die Tusche mit einer gewöhnlichen Schreibfeder zwischen den Schuh und den Rücken der Rundschriftfeder eingebracht. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Unterseite der Feder mit Tusche nicht in Berührung kommt, da sonst die Haarstriche dick werden.

Die Federhaltung muss genau der Vorschrift in den Sönnecken'schen Heften entsprechen. Rückläufige Striche

sind unter allen Umständen zu vermeiden. Die Feder muss stets sauber gehalten und bei geringem Fehler durch eine neue ersetzt werden. Die Schreibweise der einzelnen Buchstaben muss immer gegenwärtig sein.

Für Zeichnungen, die in sehr matten Farben oder in grossem Maassstabe gezeichnet sind, empfiehlt es sich, die Doppelfede anzuwenden, da die Schrift mit vollen Federn wegen ihrer breiten, schwarzen Striche hierbei zu sehr auffallen würde.

Beim Einschreiben der Zahlen wende man nur die feinste Feder No. 6, oder noch besser eine gewöhnliche, nicht zu weiche Stahlfeder an, da die Zahlen sonst leicht unleserlich werden.

Zweckmässig ist es, für die vier bis fünf gebräuchlichsten Nummern der Rundschriftfedern auch ebenso viele Federhalter im Gebrauch zu haben.

Da sich die Rundschriftfedern sehr schnell abnutzen und dann keine scharfen Haarstriche mehr geben, so bedürfen sie häufiger Erneuerung; doch giebt es Zeichner, welche die abgenutzten Federn durch geschicktes Schleifen der Spitzen wieder brauchbar machen.

An dieser Stelle erscheint es auch angebracht, auf die richtige Stellung der Buchstaben, welche zur Bezeichnung der Schnittrichtungen dienen, aufmerksam zu machen. Diese Buchstaben müssen stets aufrecht auf derjenigen Seite der Schnittlinie stehen, auf welche die dargestellte Schnittfigur projicirt ist. Nur so wird jeder Zweifel bezüglich der Richtung des Schnittes gehoben.

§ 62. Das Reinigen.

Vor dem Tuschen ist die Zeichnung entweder nass abzuwaschen oder mit weichem Gummi abzureiben, da sonst die Farben auf den unsauberen Flächen unklar werden.

Nach dem Tuschen und dem Aufbringen der Schrift wird es noch einmal nöthig, eine Reinigung vorzunehmen, um den Staub, der sich inzwischen noch aufgesetzt hat, von den weissen Flächen zu nehmen und die für die Schrift nöthig gewesenen Bleilinien zu entfernen. Hierzu ist sehr weicher Gummi zu verwenden, und es ist ausserdem darauf zu achten, dass die getuschten Flächen nicht überrieben werden.

Vor dem Abschneiden endlich ist eine letzte Reinigung mit Handschuhabfallleder sehr zu empfehlen. Mit diesem Material reibe man nochmals die Zeichnung, auch die getuschten Flächen, ordentlich ab. Das fein zertheilte Leder nimmt jeden Schmutz von dem Blatte, setzt sich in die beim Zeichnen, namentlich durch das Radiren, aufgerissenen Papierporen und verleiht der ganzen Zeichnung ein zartes, sauberes Aussehen.

§ 63. Das Entfernen von Flecken.

Tinten-, Farb- und Tuschflecke werden je nach Ausdehnung durch Waschen oder Radiren mit Gummi oder Messer beseitigt.

Fettflecke, deren Vorkommen schon eine schlechte Empfehlung für den Zeichner ist, lassen sich aus gutem Papier bei sorgsamer, unermüdlicher Behandlung durch folgende Mittel entfernen.

Man rühre einen Brei von gebrannter Magnesia und Benzin zusammen, streiche denselben mit einem Pinsel von der Rückseite der Zeichnung aus auf den Fettfleck und fahre mit dem Aufstreichen so lange fort, bis der Fleck verschwunden ist. Das Benzin löst das Fett auf, und die gebrannte Magnesia saugt es begierig an.

Nach einem anderen Verfahren lege man ein weiches Fliesspapier über den Fleck und fahre vorsichtig mit einem heissen Plätteisen darüber; das erwärmte Fett geht dann in das Fliesspapier über. Man gehe aber mit dem getränkten Fliesspapier behutsam um, da bei Unachtsamkeit durch dasselbe neue Fettflecke auf der Zeichnung entstehen können.

Petroleumflecke sind sehr leicht zu beseitigen, indem man die betreffende Stelle des Blattes erwärmt; es geschieht dies am zweckmässigsten seitwärts des Cylinders einer brennenden Lampe, nicht über demselben, da hierbei die Gefahr des Ansengens nahe liegt. Das erwärmte Petroleum wird sich alsbald verflüchtigen.

Fettflecke im Holz des Reissbrettes oder des Zeichentisches werden durch Auflegen von Thon in leichter Weise entfernt.

§ 64. Das Abschneiden.

Geübte Zeichner schneiden die Zeichnungen mit einem scharfen Federmesser aus freier Hand nach vorgezogenen Bleistrichen ab. Behufs sicherer Führung bediene man sich eines eisernen Lineals, nicht aber etwa der Reissschiene, welche überdies leicht zerschnitten wird. Da eiserne Lineale theuer sind, so dürfte der in § 31 beschriebene Hobel wohl zu empfehlen sein.

Um bei straff gespanntem Bogen ein Einreissen während des Schneidens zu verhüten, ist es zweckmässig, zuerst zwei parallele Seiten zu schneiden. Ausserdem empfiehlt es sich, mit der Hand an gefährdeten Stellen dem Reissen vorzubeugen.

Durchaus sicher wird das Einreissen dadurch verhütet, dass man an einer Stelle ausserhalb der Begrenzungslinie der Zeichnung einen Schnitt thut, und nun, von hier ausgehend, mit dem flachen Messer, welches dabei ähnlich wie ein Falzbein gehandhabt wird, den Bogen ringsum ausserhalb der schon genannten Begrenzungslinie vom Brette trennt; der dadurch erhaltene zackige Rand wird dann später mit Scheere oder Messer gerade geschnitten. Auch bietet diese Art des Abschneidens den Vortheil, dass das Brett unversehrt bleibt.

Bemerkt man beim Abschneiden, dass die Zeichnung theilweise am Brett festgeklebt ist, so vermeide man jedes Losreissen, weiche vielmehr den Leim mit recht reinem Wasser auf, entferne die Zeichnung, wasche den Leim auf der Rückseite mit dem Schwamm ab, lege die Stelle zwischen Fliesspapier und lasse sie, gehörig beschwert, trocknen.

Zu erwähnen ist noch, dass losgeschnittene, vorher stark gespannt gewesene Zeichnungen, selten gerade und parallele Linien haben, dass man also bei etwaigen nach dem Losschneiden noch erforderlichen Verbesserungen mit Reissschiene und Dreieck dementsprechend vorsichtig arbeiten muss.

§ 65. Das Aufziehen der Zeichnungen u. s. w.

Es erübrigt noch, einiges über die Ausstattung der Zeichnungen hinzuzufügen.

Sind letztere auf cartonnirtem Whatman gezeichnet, so genügt es, dieselben gerade beschneiden und höchstens mit einem

farbigen wollenen oder seidenen Bande (grün viel angewendet) einfassen zu lassen. Nur bei grossen Wettbewerben, bei denen auch Werth auf die äussere Ausstattung zu legen ist, wird man Zeichnungen, die schon auf cartonnirtem Papier gefertigt sind, nochmals auf einer besonderen Pappe mit breitem Rande aufkleben lassen.

Situationspläne, Nivellements u. dergl., welche sich über mehrere Blätter ausdehnen, werden zweckmässig auf nicht cartonnirtem Papier gezeichnet und dann auf Leinwand gezogen. Hierdurch erreicht man, dass die spätere Handhabung eine bequemere ist und die Zeichnungen mehr geschont werden.

Die auf gewöhnlichem Papier gezeichneten Entwürfe sind stets auf gutem Carton aufzuziehen, wenn auf die spätere Erhaltung auch nur einiges Gewicht gelegt wird. Die Buchbinder, welche sich mit der Ausstattung von Zeichnungen befassen, und die grossen Zeichenmaterialienhandlungen haben hierfür, namentlich in grauen Farbenlagen (auch schwarz in jüngster Zeit beliebt), eine grosse Auswahl. Auch hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Breite des Randes zur Grösse, der Ton des Cartons zur Farbenwirkung der Zeichnung in einem ansprechenden Verhältniss steht.

Für farbige Innenansichten von Gebäuden, Perspectiven und anderen Blättern, welche zu besonderer Geltung gebracht werden sollen, werden sogenannte Passe-par-tout's verwendet, starke Cartons mit kreisförmigem, rechteckigem oder dergl. Ausschnitt, deren flache Fasen mit Gold oder anderen Farben betont sind, so dass das Bild selbst recht vertieft liegend erscheint. Auch hierin sind verschiedene Arten in den Handlungen vorräthig.

Grosse Mühe und auch Kosten verursacht bei Wettbewerben die Anbringung der auf jedem Blatte sich wiederholenden Gesammtaufschrift und des Motto's (Kennzeichens). Hierfür ist es sehr zu empfehlen, beides in entsprechender Grösse, drucken zu lassen entweder auf einem Papier gleich der Farbe des Cartons oder auch auf weissem Papier und dann an gewünschter Stelle aufzukleben.

§ 66. Die Zeichenmappe.

Für die gute Erhaltung von Zeichnungen ist die Anschaffung einer Zeichenmappe unerlässlich. Dieselbe muss aus starker Pappe, Rücken und Ecken aus Leder, gearbeitet, und am besten mit schwarzem Papier überzogen sein. Die Grösse derselben ist so zu bemessen, dass die Längen- und Breiten-Abmessungen die der Zeichnungen um ungefähr 1 cm übertreffen. Die Stärke des Rückens muss sich nach der Anzahl der aufzunehmenden Blätter richten. Innen sind gut schliessende Staubklappen, womöglich vier an der Zahl, anzubringen. Der Schluss der Mappe ist durch starke und möglichst zahlreiche Bänder zu bewirken. Ein in der Mitte des Deckels anzubringender Ledergriff zum bequemen Tragen darf nicht fehlen.

Hauptsache ist, dass die Blätter stets in die Mappe unter die Staubklappen gelegt und die Bänder der Mappe sämmtlich geschlossen werden, nur dann hat der Zeichner die Sicherheit, dass seine mühsam hergestellten Werke vor Staub und Gewürm geschützt sind.

Bezugsquellen

für

a) Zeichenmaterialien.

Aachen, Weyers-Kaatzer, Kleinmarschierstr. 8.
„ Gustav Urban, Comphausbad 40.
Berlin, Bormann, G. Nachf., C. Brüderstr. 39.
„ Dallach, Julius, W. Markgrafenstr. 60.
„ Faber, A. W., W. Friedrichstr. 79.
„ Spielhagen & Co., SW. Friedrichstr. 49a.
„ Spitta & Leutz, SW. Ritterstr. 59.
„ Wendler, Theod., SW. Friedrichstr. 37a.
„ Wichmann, Gebr., Specialität: Zeichenmaterialien,
Bonn, Sönnecken, F. [NW. Karlstr. 13.
Braunschweig, Gustav Störig, Kohlmarkt 15.
Breslau, Lustig & Selle, Altbüsserohle 6.
„ Marsch, Schuhbrücke 7.
Brünn, Gustav Bauer.
Darmstadt, Müller, L. B., Schulstrasse.
Dortmund, Ruhfuss, F. W., Am Markt.
Düren, Schleicher & Schüll, Specialität: Zeichenpapier.
Düsseldorf, Schönfeld, Stefan, Bazarstr. 3.
„ Dr. Schönfeld & Comp., Bismarckstr. 6.
Halle a/S., Bretschneider, H., Mauergasse 3.
Hamburg, Tohmfor, R.
Hannover, C. Schrader's Nachf., Bahnhofstr. 1.
Holzminden, C. C. Müller.
Höxter a/W., Buchholtz.
Karlsruhe i. Baden, Leichtlin, Gebr.
Köln a/Rhein, Avanzo, Gebr., Hochstr. 48.
„ Hermann, Gompertz, Schildergasse 72.
Königsberg i/Pr., Quatz, Otto, Junkerstr. 12.
Leipzig, Meister & Schirmer, Schulstrasse 10.
Magdeburg, Dencke, Joh. Fr., Alter Markt 20.
München, Brugger, And., Theatinerstr. 1.
„ Prantl, Fr. A., Odeonsplatz 15 u. 16.
Nürnberg, Hermannsdörfer, Winklerstr. 29.
„ Müller, C., Hauptmarkt 13.

Riga, Lyra, August, Kaufstrasse 3.
Stettin, Lehmann & Schreiber, Kohlmarkt.
Stuttgart, Martz, U., Canzleistrasse.
Trier, Patheyer, Marktplatz.
Wien, J. Mayr & Fessler, Wien I., Kärntnerstr. 37.
Zürich, Waser & Co., J. H., Limmatquai 68/70.

b) Reisszeuge und Zeichen-Apparate.

Aachen, Vennemann, Alex., Friedrich-Wilhelm-Platz.
Aarau, Gysi, F.
„ Kern & Co.
Berlin, Bonsack, E., SO. Engel-Ufer 17.
„ Clément, Otto & Co., SW. Kommandantenstr. 1.
„ Dörffel & Färber, NW. Dorotheenstr. 44.
„ Hagemann, Gebr., C. Poststrasse 31.
„ Heiland, J., C. Kurze Str. 19.
„ Lüttig, C., C. Poststr. 10/11.
„ Rost, E., SW. Friedrichstr. 218.
„ Sprenger, Ed., SW. Ritterstr. 75.
Breslau, Pusch (Nell & Staritz Nachf.), Schmiedebrücke.
Buxtehude, Beiker.
Chemnitz, Richter.
Darmstadt, Schroeder, J.
„ Traiser, Karl.
Halle a/S., Hagedorn, Gebr., Ulrichstr. 61.
Hamburg, Dennert & Pape.
Hannover, Parisius.
Holzminden, Hölbe (Holzmindener Format).
Leipzig, Hugershoff, Schillerstrasse 3.
Magdeburg, Kröning Söhne.
„ Mittelstrass.
München, Riefler, S., Karlsplatz 29.
Nürnberg, Pröbster, Joh. Jac. sen., Rosenthalstr. 22.
„ Pröbster's, J. L. Sohn, Innere Cramer-Klettstr. 1.
Speier, Mayscheider, Daniel.
Wien, Klintz, F., Reinprechtsdorferstr. 10.
„ Kraft & Sohn, Kärntnerstr. 34.

Sach- und Namens-Verzeichniss.

NB. Die Zahlen beziehen sich auf die Seiten.

Abschneiden der Zeichnung. 35. 90.
Abwaschen der Zeichnung. 33. 71. 88.
Ackermann, engl. Farben. 30.
Adler-Tusche von Bruns. 31.
Alaunlösung. 85.
Amsler, Planimeter von. 54.
Anlegemaassstab. 16.
Anlegen. 71 u. ff.
— grosser Flächen. 73.
— nach Günzberg. 75.
Anschärfapparat für Bleistifte auf Ständer. 19.
— — — von Lemann. 19.
Anschärfen d. Bleistifte. 19. 63.
Anschleifen d. Ziehfedern. 1. 24.
— — Zirkel. 1. 24.
Arcansas-Schleifsteine. 24.
Asbestos-Pauspapier. 13.
Aufspannen d. Zeichenpapiers. 58 u. ff.
— der Pausen. 78.
Auftragen. 62 u. ff.
— nach der Methode von Mathias Schwarz. 67.
Ausstattung d. Zeichnungen. 91.
Ausziehen. 67 u. ff.
— von Curven. 70.
Ausziehtusche von Bruns. 31.
— — Günther Wagner. 27.
— — Wolff & Son. 27.

Beiker, Ziehfeder m. ungleichen Backen von. 26.
Behälter für eingeriebene Tusche, eingeschliffene Näpfe. 28.
— — — —, Syphon. 28.
— — — — von Wichmann. 28.
Bezugsquellen für Reisszeuge. 94.
— — Zeichenmaterialien. 93.
Biberhaarpinsel. 32.
Bimstein. 19. 34.
Bing'scher Kreiswinkel. 46.
Bleisparer. 20.
Bleistiftanspitzer. 19.
Bleistifte. 17. 18.
— aus Cumberland-Graphit. 17.
— von A. W. Faber. 17.
— — Johann Faber. 18.

Bleistifte von Grossberger und Kurz. 18.
— — Hardtmuth. 18.
Bleistift, Künstler, s. Künstlerstifte 18.
—, Taschen-. 18.
— feilen. 19
— härten. 62.
Böschungsdreiecke. 5.
Bruns, Ausziehtusche von. 31.
Bürsten zum Reinigen der Zeichnungen. 22.
Buffer u. s. w. Gummi. 22.

Caffee als Fixativ. 35.
Camera lucida. 57.
— — verbesserte (Schmidt & Hänsch). 57.
—, photographische. 57.
Carbol als Zusatz für Gummi arabicum. 15.
Centrirschuh. 25.
Centrumschoner von Horn. 66.
— — Gelatine. 66.
— — Metall. 66.
Chenal, französ. Farben. 30.
Chinesische Tusche. 26.
— —, Aufbewahren derselben. 27.
— —, Einreiben derselben. 68.
— —, Zusätze zu derselben. 68.
Chromsaures Kali als Tuschenzusatz. 68.
Clément, Schraffirvorrichtung von. 49.
—, Zeichenfeder von. 29.
Coloriren mit Kreidestiften. 33. 76. 78.
Culturen, Darstellung derselben in Farben. 81.
— — — in schwarz. 83.
Cumberland Graphitstifte. 17.
Curvenlineal. 44 u. ff.
—, Eisenbahn-. 44.
—, Hartgummi-. 44.
— — von Schleicher & Schüll. 45.
—, Holz-. 44.
—, Horn-. 44.
—, Metall-. 45.
—, Schiffbauer-. 45.
—, Universal-. 45.
Curvenmesser. 47.
Curvenrädchen. 47.
— von Jakob. 48.
Curvenziehfeder. 42.

Darstellung der Culturen in Farbe. 81.
— — — in schwarz. 83.
— — Gleispläne. 82.
— — Lagepläne. 82. 84.
— — Materialien in Farben. 81.
— — — in schwarz. 83.
— — Schatten. 74. 77.
— — Tracen. 82. 84.
Dennert & Pape, Rechenstab von. 53.
Dörffel, Punktirziehfeder von. 41.
Doppelpinsel. 32.
Doppeltgeleimte Papiere von Schleicher & Schüll. 12.
Dreiecke, Böschungs-. 5.
— für axonometrische Zeichnungen von Ulrich Martz. 7.

Dreiecke, Giebel-. 5.
—, Glas-. 7.
—, Hartgummi-. 7.
—, Holz-. 7.
— mit Maassstab. 8.
—, Metall-. 7.
—, Octogon-. 5.
—, Prüfen der. 9.
—, Reinigen der. 7.
—, Weichen- 5.
—, Zellhorn-. 8.
Dreispitzzirkel. 39.

Eingeschliffene Tuschnäpfe. 28.
Einkauf der Zeichengeräthe. 1. 22.
Einsatzzirkel. 23. 24.
Eisenbahncurvenlineal. 44.
Ellipsenzirkel. 40.
Ellipsograph. 40.
Englische Bleistifte a. Cumberland Graphit. 17.
v. Erichsen, Planimeter von. 54.
Essig als Zusatz zu Tusche. 68.
Estompen. 33.
—, Kork-. 34.
—, Leder-. 34.
—, Papier-. 34.

Faber, A. W., Bleistifte von. 17.
—, Johann, Bleistifte von. 18.
Fallnullenzirkel. 37.
— von Richter. 38.
Farbe, Behandlung der. 30.
Farben, deutsche Generalstabskarten. 30.
—, —, von Günther Wagner. 30.
—, — Katasterkarten-. 30.
—, — von Dr. Schönfeld. 30.
—, englische von Ackermann. 30.
— — von Winsor & Newton. 30.
—, französische von Chenal. 30.
Farbenkasten. 31.
Federmesser. 19.
Feilen-, Bleistift-. 19.
Fettflecke, Entfernen von. 89.
Fischotterhaarpinsel. 32.
Fixative. 34.
—, Caffee. 35.
—, französischer Lack. 34.
—, Milch. 35.
—, Rindergalle. 34.
—, Wasserdampf. 35.
Flächenmesser, s. Planimeter.
Fliesspapier. 32.
Fluchtpunktschiene. 54.
— von Ernst Otto 55.
— — Kranz. 55.
— — v. Niederstetter. 55.
— — Schroeder. 55.
— — L. Schupmann. 55.
— — Streckfuss. 55.
Flüssige Ausziehtusche. 26.
— — von Günther Wagner. 27.
— — von Wolff & Son. 27.
— Farben. 30.

Gänseflügel zum Reinigen der Zeichnungen. 22.
Gärtner, Ziehfeder von. 25.
Gelatineplatten als Centrumschoner. 66.
Generalstabskartenfarben. 30.

Giebeldreiecke. 5.
Glasdreiecke. 7.
Gleispläne, Darstellung derselben. 82.
Graphitpapier. 13.
Graphitstifte, Cumberland-. 17.
— von A. W. Faber. 17.
— — Johann Faber. 18.
Grossberger & Kurz, Bleistifte von. 18.
Günther Wagner, Ausziehe-Tusche. 27.
— —, deutsche Farben. 30.
Günzberg, Tuschirmethode von. 75.
Gummi. 21.
— arabicum. 15.
—, Buffer u. s. w. 22.
—. Knall-. 21.
—, Speck-. 21.
—, Stangen-. 22.
—, Waffel-. 21.

Haarzirkel. 37.
Härte der Bleistifte. 62.
Halbirungszirkel. 38.
Handfeger. 22.
Handschuhabfallleder. 89.
Handzirkel. 24.
Hardtmuth, Bleistifte von. 18.
Hartung, Volutenzirkel von. 40.
Hasenläufe zum Reinigen der Zeichnungen. 22.
Hauck, Perspectograph von. 55.
Heftzwecken. 15.
— als Centrumschoner. 66.
—, Stahl-. 15.
—, überkapselte. 15.
Henckels, Radirmesser von. 22.
Hobel zum Abschneiden der Zeichnungen. 35.
Holzcurvenlineale. 44.
Hornplatten als Centrumschoner. 66.

Jacob, Curvenmesser von. 48.

Katasterkartenfarben. 30.
Kehr, Nullenzirkel von. 38.
Knallgummi. 21.
Kohle. 33.
Korkestompen. 34.
Kranz, Fluchtpunktschiene von. 55.
Kreide. 33.
—, bunte. 33.
—, schwarze. 33.
Kreiswinkel von Bing. 46.
Kretschmann, Reissschienenhalter von. 5.
Künstlerstifte. 18.
— mit Klemmvorrichtung. 18.
— zum Schrauben. 18.

Landschaftsspiegel. 56.
Lack, französischer. 34.
Lagepläne, Darstellung der. 82. 84.
Lederestompe. 34.
Leim. 14.
Leim als Zusatz zu Tusche. 69.
Leimpinsel. 15.
Lemann, Anschärfapparat von. 19.

Leonin-Paus-Papier. 13.
Lineale, Eisen-. 35.
—, Holz-. 5.

Mailänder Pantograph. 50.
Marderhaarpinsel. 32.
Martz, Dreiecke für axonometrische Zeichnungen von. 7.
Maassstäbe. 16. 17.
—, Anlege-. 16.
— mit dreieckigem Querschnitt. 17.
—, Elfenbein-. 16.
—, Holz-. 16.
— mit linsenförmigem Querschnitt. 17.
— Metall-. 17.
—, Papier-. 17.
— —, von Schleicher & Schüll. 17.
—, Taschen-. 17.
—, Transversal-. 17.
— mit trapezförmigem Querschnitt. 17.
—, Wahl desselben. 61. 62.
Materialien, Darstellung der. 81 u. ff.
Mauermaasse von Sönnecken. 42.
Mechanograph. 51.
zur Megede, Schraffirapparat von. 49.
Metallmaassstäbe. 17.
Milch als Fixativ. 35.
Millimeterpapier. 12.
Mississippi-Schleifsteine. 24.

Ney, Schichtentheiler von. 43.
v. Niederstetter, Fluchtpunktschiene von. 55.
Nullenzirkel. 37.
—, von Kehr. 38.
—, von Richter. 38.

Octogondreiecke. 5.
Oelpapier, blaues. 13.
—, rothes. 13.
Otto, Fluchtpunktschiene von. 55.
Oldendorp, Planimeter von. 53.

Pantograph. 50.
—, älterer. 50.
—, Mailänder. 50.
Papierestompen. 34.
Papier, Fliess-. 32.
—, Graphit-. 13.
—, Millimeter-. 12.
—, Paus-. 13.
—, Sand-. 19.
—, Whatman, siehe Whatman-Papier.
Papiermaassstäbe. 17.
Parallellineal. 44.
Parallelziehfeder, s. Ziehfeder.
Passe-par-tout für Zeichnungen. 91.
Pausen, Anfertigung von. 77.
—, Aufspannen von. 78.
Pausleinwand. 14.
Pauspapier. 13.
—, Asbestos. 13.
—, Leonin. 13.
—, Pergament. 13.

Peaucellier, Universalcurvenlineal von. 46.
Pergament-Pauspapier. 13.
Perspectograph. 55.
— von Hauck. 55.
— von Ritter. 56.
Petroleumflecke, Entfernen der. 89.
Photographische Camera. 57.
Pinsel. 32.
—, Biberhaar-. 32.
—, Doppel-. 32.
—, Fischotterhaar. 32.
—, Marderhaar-. 32.
—, Verwasch-. 32.
Planimeter. 53 u. f.
— von Amsler. 54.
— — v. Erichsen. 54.
— — Oldendorp. 54.
Projectirpapier, s. Millimeterpapier. 12.
Prüfen der Dreiecke. 9.
— — Reissbretter. 9.
— — Reissschienen. 8.
— — des Zeichenpapiers. 10.
Punktirnadel. 23.
Punktirrad. 41.
Punktirziehfeder. 41.
— von Dörffel. 41.
— — Richter. 41.

Radirmesser. 21.
— von Henckels. 22.
Rechenstab. 51. 80.
— von Dennert & Pape. 53.
Reductionsmaassstab. 79.
Reductionszirkel. 38.
Reinigen der Dreiecke. 7.
Reinigen des Reisszeuges. 24.
— der Zeichnungen mit Brod- oder Semmelkrume. 22.
— — — — Gummi. 22.
— — — — Handschuhabfallleder. 22.
Reissbrett. 2.
—, Prüfen desselben. 9.
— von Schlesicky-Ströhlein. 3.
— von Sönnecken. 3.
— -Nägel, s. Heftzwecken.
Reissfeder, s. Ziehfeder.
Reissschiene. 4.
—, bewegliche. 4.
— mit Maassstab. 5.
—, Prüfen der. 8.
— mit verstärkter Zunge. 4.
Reissschienenhalter v. Kretschmann. 5.
Reissstifte s. Heftzwecken.
Reisszeug. 22.
—, Behandlung desselben. 24.
Reisszeugfabriken. 94.
Reisszeugreparaturen. 24.
Reisszeug von Riefler. 23.
—, Zusammenstellung desselben. 23.
Richter, Fallnullenzirkel von. 38.
— Punktirziehfeder von. 41.
—, Schraffirvorrichtung von. 49.
—, Stangenzirkel von. 39.
—, Ziehfeder mit Saphirspitze von. 26.
Riefler, Reisszeug von. 23.
Rindergalle. 34.
Ritter, Perspectograph von. 56.
Rundschrift. 87.
Rundschriftfedern. 87.

Sandpapier zum Schärfen der Bleistifte. 19.
Schatten, Darstellung der. 74.
Schattirwinkel v. Schroeder. 6.
Schichtentheiler von O. Ney. 43.
— auf Papier. 43.
Schiffcurvenlineale. 45.
Bing's Kreiswinkel. 46.
Schleicher & Schüll, doppeltgeleimte Papiere von. 12.
— Hartgummicurvenlineale. 45.
—, Transversalmaassstäbe von Papier. 17.
Schleifsteine. 24.
—, Arkansas. 24.
—, Mississippi. 24.
—, schwedische. 24.
Schlesicky-Ströhlein, Reissbrett von. 3.
Schmidt & Hänsch, verbesserte Camera lucida. 57.
Schönborn, Universalcurvenlineal. 46.
Schönfeld, deutsche Farben von. 30.
Schraffiren von Böschungen. 77.
— von Körpern. 77.
Schraffirvorrichtung von Clément. 49.
— — zur Megede. 49.
— — Richter. 49.
Schrift. 86 u. ff.
Schroeder, Bing's Kreiswinkel von. 47.
—, Fluchtpunktschiene von. 55.
—, Schattirwinkel von. 6.
Schuh für Rundschriftfedern. 87.
Schupmann, Fluchtpunktschiene von. 55.
Schwamm. 33.
Schwartz, Methode zum Auftragen von. 67.
Schwedische Schleifsteine. 24.
Sönnecken, Mauermaasse von. 42.
—, Reissbrett von. 3.
Spannfedern, s. Bleisparer.
Speckgummi. 21.
Spitzenschoner. 20.
— von Johann Faber. 20.
Sprenger, Curvenziehfeder von. 42.
Stahlheftzwecken. 15.
Stahlmessband. 17.
Stangengummi. 22.
Stangenzirkel. 38.
— von Richter. 39.
Stellzirkel. 37.
Storchschnabel s. Pantographen.
Streckfuss, Fluchtpunktschiene. von. 54. 55.
Strichbreite. 68.
Sussner, Farbige Kreidestifte von G. W. 33.
Syphon für flüssige Farben. 28.

Taschenbleistifte. 18.
Taschenmaass. 17.
Tauenrollenpapiere, gummirte. 13.
Tchebischef, Universalcurvenlineal von. 46.
Theilzirkel. 37.
Tracen, Darstellung von. 82. 84.
Transparent-Schablonen-Papier. 13.
Transversalmaassstäbe siehe Maassstäbe.

Tusche. 26.
—, Chinesische. 26.
—, Chinesische flüssige. 27.
Tuschgläser. 31.
Tuschkasten. 31.
Tuschnäpfe. 31.
— aus Glas. 31.
— — Porzellan. 31.
Tuschplatten. 31.
Tuschen, das. 71.
Tuschirmethode von Günzberg. 75.

Ueberkapselte Heftzwecken. 15.
Universalcurvenlineal v. Peaucellier. 46.
— — Schönborn. 46.
— — Tchebischeff. 46.
Unterhaltung der Materialien. 2.

Verbessern der Zeichnungen. 84 u. ff.
Vergrössern der Zeichnungen. 79 u. f.
Verkleinern der Zeichnungen. 79. u. f.
Verwaschpinsel. 32.
Volutenzirkel von Hartung. 40.

Waffelgummi. 21.
Wasserdampf als Fixativ. 35.
Wegeziehfeder s. Ziehfeder.
Weichendreiecke. 5.
Whatmanpapier. 11.
—, cartonnirt. 11.
—, deutsches. 11.
Whatmanpapier, englisches. 11.
— format. 11.
Wichmann, Behälter für eingeriebene Tusche. 28.
—, Zeichentisch von. 36.
Winsor & Newton, englische Farben von. 30.
Winkelmesser. 46.
Wischer, s. Estompen.
Wolff & Son, englische Ausziehtusche. 27.

Zeichenfeder von Clément. 29.
— — Glas 29.
— — Hartgummi. 29.
— — Stahl. 29.
— — Vogelfedern. 29.
Zeichenkohle. 33.
Zeichenkreide. 33.
Zeichenmappe. 92.
Zeichenmaterialien, Anschaffung der. 1.
Zeichenmaterialienhandlungen. 93.
Zeichenpapier. 10.
— auf Leinwand gezogen. 12.
—, Aufspannen desselben. 58.
—, Prüfen desselben. 10.
Zeichentisch. 36.
— von Wichmann. 36.
Zellhorndreiecke. 8.
Ziehfeder, Anschleifen der. 24.
— mit beweglicher Backe. 25.
— m. schneidenförmiger Backe. 26.
— — verschieden starken Backen von Beiker. 26.
—, Curven-. 42.

Ziehfeder, Curven- von Sprenger. 42.
— mit Druckschraube. 25.
— — — von Gärtner. 25.
— von Hartgummi. 26.
—, Parallel-, 41.
— — mit drehbarer Axe. 42.
—, Punktir-, s. Punktirziehfeder.
— mit Saphirspitze von Richter. 26.
— — Scala. 25.
— — Stellvorrichtung a. Stielende. 26.
— für breite Striche. 42.
—, Wege. 41.
Ziehfeder mit Zugschraube. 25.
Zirkel, Anschleifen desselb. 24.
—, Dreispitz-. 39.
—, Einsatz-. 24.
—, Ellipsen-, 40.
Zirkel, Fallnullen-. 37.
— — von Richter. 38.
—, Haar-. 37.
—, Halbirungs-. 38.
—, Hand-. 24.
—, Nullen-. 37.
— parallelogramm von Peau cellier. 46.
—, Reductions-. 38.
—, Stangen-, s. Stangenzirkel.
—, Stell-. 37.
—, Theil-. 37.
— mit Vasenkopf. 65.
—, Voluten-. 40.
Zusatz zu Tuschen, Chromsaures Kali. 68.
— — —, Essig. 68.
— — —, Leim. 69.
— — —, Rindergalle. 68.

Anhang.

A. Die Anfertigung der Zeichnungen für Gesuche um Baugenehmigung.

Bearbeitet im Anschluss an die Baupolizei-Ordnung für Berlin vom 15. Januar 1887.

Aus der Berliner Baupolizei-Ordnung ist für Anfertigung der Zeichnungen maassgebend der in Folgendem angegebene:

§ 27. Bauvorlagen.

Bei Nachsuchung der baupolizeilichen Genehmigung (vergl. § 26) ist

a) ein Bauplan vorzulegen, welcher unter Darstellung der Grundrisse sämmtlicher Geschosse, sowie der erforderlichen Querschnitte und einer Ansicht der Strassenfront, Konstruktion und Abmessungen des beabsichtigten Baues im Ganzen, sowie in seinen Theilen und die Art und Stärke des zu verwendenden Materials genau erkennen lässt und ausserdem auch bestimmt über die beabsichtigte Benutzungsart der Räume Auskunft giebt. Auch muss jedesmal die Höhenlage des geplanten Baues gegenüber der Strassendammkrone und der Oberkante des Bürgersteiges ersichtlich gemacht sein. Soweit es zur baupolizeilichen Prüfung erforderlich, ist der Bauplan in seinen einzelnen Theilen durch Detailzeichnungen zu erläutern und die Tragfähigkeit der Konstruktionen rechnungsmässig nachzuweisen.

Baupläne sind in der Regel im Maassstabe von 1 : 100, Detailpläne im Maassstabe von 1 : 20 zu fertigen.

Bei Errichtung neuer Gebäude und bei Um- und Reparaturbauten, welche eine Durchbrechung oder wesentliche Veränderung äusserer Umfassungswände bedingen, sowie auf Erfordern auch in sonstigen Fällen, ist ausserdem

b) ein Lageplan vorzulegen, welcher — der Regel nach im Maassstabe von mindestens 1 : 500 — die Lage des betreffenden Grundstücks zu öffentlichen „Strassen und Nachbar-Grundstücken „unter Einzeichnung der festgesetzten Bauflucht, sowie die Entfernung des beabsichtigten Baues von anderen Gebäuden auf demselben Grundstücke, von

Strassen, Nachbargrenzen „und den Gebäuden auf Nachbar-Grundstücken“ genau erkennen lässt und auf Verlangen von einem vereideten Feldmesser beglaubigt werden muss.

Das Grundstück, auf welchem gebaut werden soll, muss stets nach Haus-, Grundbuch- und Grundsteuerkataster Nummer bezeichnet werden.

Stehen Neu- oder Erweiterungsbauten in Frage, so ist bei Einreichung der Bauvorlagen auch darzuthun, auf welchem Wege die Abwässerung stattfinden soll.

Die Pläne sind in einer die Uebersicht erleichternden Weise farbig anzulegen.

Sämmtliche Bauvorlagen sind von dem Bauherrn und dem leitenden Bauunternehmer zu vollziehen.

Weitere Vorschriften wegen Beschaffenheit der Bauvorlagen, der Zahl der vorzulegenden Exemplare u. s. w. werden je nach Bedürfniss durch Bekanntmachung getroffen werden.

Von den am Schlusse angedeuteten Bekanntmachungen ist bis jetzt die folgende erlassen:

Bekanntmachung.

Auf Grund des § 27 der Baupolizei-Ordnung für Berlin vom 15. Januar 1887 wird in Betreff der Bauvorlagen bei Nachsuchung baupolizeilicher Genehmigungen noch das Folgende bestimmt:

1. Die Baupläne, sowie der Lageplan müssen in je 3 Exemplaren, welche auf dauerhaftem oder mit Leinewand unterzogenem Papier oder auf Kopir-Leinewand gezeichnet sind, eingereicht werden. Der Lageplan muss eine Berechnung der ganzen Fläche des Grundstücks und eine Berechnung der davon bereits bebauten, sowie der zu bebauenden Fläche enthalten Die Maasse, welche diesen Berechnungen zu Grunde liegen, müssen in den Lageplan eingeschrieben sein
2. Bei Grundstücken, welche bereits vor dem 28. Januar 1887 auf mehr als drei Viertel ihrer Grundfläche bebaut waren (§ 2 der Baupolizei-Ordnung), muss, wenn dieselben auf einer gleich grossen Grundfläche wieder bebaut werden sollen, ein von einem vereideten Feldmesser gefertigter oder beglaubigter Lageplan vorgelegt und die Berechnung der Flächen von demselben auch dahin beglaubigt sein, dass die darin als bebaut angegebenen Flächen mit Wohngebäuden von mindestens einem Stockwerk über dem Erdgeschoss besetzt sind.
3. Die Detail-Zeichnungen und die Berechnung der Tragfähigkeit der Konstruktionen sind in 2 Exemplaren einzureichen. Bei verbundenen Eisen-Konstruktionen müssen diese Vorlagen auch von demjenigen Sachverständigen,

welcher die Anfertigung der Konstruktionen verantwortlich übernommen hat, durch Unterschrift vollzogen sein.

Berlin, den 29. Januar 1887.

Der Polizei-Präsident.

(gez.) Freiherr von Richthofen.

Zu den unter No. 1 dieser Bekanntmachung erlassenen Vorschriften über die Beschaffenheit des Papiers, auf welchem die Zeichnungen zu fertigen sind, giebt noch nähere Aufklärung folgende:

Bekanntmachung vom 29. Juni 1885.

Mit den Anträgen auf Ertheilung von Bau-Erlaubnissscheinen gehen beim Polizei-Präsidium häufig Zeichnungen und Pläne ein, welche auf Lichtpausepapier oder einem ähnlichen unhaltbaren Material gefertigt sind und schon bei kurzem Gebrauch zerreissen beziehungsweise brechen, mithin zur Aufbewahrung in den Grundstücks-Acten völlig unbrauchbar sind.

Das bauende Publikum wird hierdurch darauf aufmerksam gemacht, dass für die Folge derartige ungenügende Vorlagen von vorn herein werden zurückgewiesen und dass nur auf dauerhaftem Material gefertigte Zeichnungen und Pläne zur Annahme gelangen werden.

Berlin, den 29. Juni 1885.

Königliches Polizei-Präsidium.

(gez.) von Madai.

Weitere Vorschriften und Bekanntmachungen, welche sich auf die Herstellung der Bauzeichnungen beziehen, sind nicht vorhanden. Es erübrigt nur noch, einige praktische, ergänzende Winke zu geben.

Einzureichen sind die Gesuche bei der Abtheilung III des Königlichen Polizei-Präsidiums, C., Alexander-Strasse. III.

Die Zeichnungen selbst sind auf gutem Zeichenpapier (Whatman stets unbeanstandet), Pausleinwand (die englische ist besonders zu empfehlen) oder, wenn es Umdruckzeichnungen sind, auf Leinwand aufgezogen, einzureichen. Das Format des halben Whatman-Bogen 48/64 cm ist der bequemen Handhabung wegen einzuhalten, so lange der Umfang der einzelnen Zeichnungen dies gestattet; über die Grösse des ganzen Whatman hinausgehende Blätter sind nur dann einzureichen, wenn sie nicht zu vermeiden sind.

Darzustellen ist Alles, was zur Beurtheilung der beabsichtigten Bauausführung nothwendig ist, wie dies der Abschnitt a des § 27 der Bauordnung andeutet.

Die Schnitte sind in charakterisirenden Farben anzulegen, wenn dies zum Verständniss nothwendig ist; im Allgemeinen jedoch und bei einfachen Verhältnissen wird ein dunkler Ton zur Bezeichnung der geschnittenen Theile hinreichen.

Die Richtung der Balkenlagen ist in allen Grundrissen durch einen einfachen Strich für jeden Gebäudetheil anzugeben, ausserdem aber ist eine Balkenlage mit allen Auswechselungen einzuzeichnen, und empfiehlt es sich, dies im Grundriss des Dachbodens zu thun, da hier sonstige Eintragungen am wenigsten erforderlich sind.

Bei unregelmässiger Form des Grundstückes ist stets, um Weiterungen zu vermeiden, ein besonderer, von einem vereideten Landmesser aufgestellter Lageplan in zwei Exemplaren beizulegen.

Derselbe muss alle Maasse, welche zur Berechnung des ganzen Grundstücks, sowie der bebauten und unbebauten Flächen desselben erforderlich sind, enthalten; am Rande des Blattes oder auf besonderem Bogen ist diese Berechnung in genauen, revisionsfähigen Ansätzen beizufügen.

Ausserdem verlangt jetzt bei Neubebauungen die örtliche Strassenbau-Polizei-Verwaltung die Einreichung eines Nivellements- und Lage-Planes, aus welchem die beabsichtigte Anlage der Entwässerung hervorgeht.

Dieser Plan, welcher ebenfalls von einem vereideten Landmesser aufgestellt sein muss, wird zweckmässig nach Einreichung des Baugesuches unmittelbar an die oben genannte Behörde eingesandt.

Bei Anfertigung der einzureichenden Bauzeichnungen ist namentlich darauf zu achten, dass alle wesentlichen Maasse hinsichtlich der Geschoss- und Front-Höhen, der Längen und Tiefen der Gebäude, der Abstände der Gebäudetheile von einander und von der Grenze klar ersichtlich sind, dass die auf verschiedenen Blättern angegebenen Maasse übereinstimmen, und die Theilstrecken zusammen genommen immer genau das Gesammtmaass ergeben.

Bezüglich der rechnungsmässigen Nachweisung für die Tragfähigkeit der Konstruktionen ist zu erwähnen, dass hierzu zweckmässig Papier in Reichsformat (33 auf 21 cm), einmal gebrochen, zu verwenden ist. Die linke Spalte wird benutzt für die Belastungsskizzen und die Profile der einzelnen Träger, bei denen stets alle Maasse anzugeben sind, u. s. w., die rechte für die Berechnung selbst.

Bei genauer Beachtung der gegebenen, hier zusammengestellten Vorschriften und der zwar wenigen, aber der Praxis entnommenen Anweisungen dürfte dem bauenden Publicum eine Richtschnur gegeben sein, die es vor mancher unangenehmen Verzögerung bewahren wird.

Bemerkt werde noch, dass die Aenderung von Baufluchtlinien und die Anlagen neuer Strassen nicht vor die Ortspolizei, sondern die Landespolizei gehören (Abtheilung I des Königlichen Polizei-Präsidiums, C., Portal Ecke Alexander-Platz u. Parallel-Strasse. I.). Es muss hierfür auf die Vorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen vom 28. Mai 1876 und das Gesetz, betr. die Anlegung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften vom 2. Juli 1875 verwiesen werden.

B. Die Anfertigung der Zeichnungen für Gesuche um Patentbewilligung.

Bearbeitet
im Anschluss an das Patentgesetz für das Deutsche Reich vom 25. Mai 1877.

Dem Deutschen Patentgesetz sind beigegeben:

Bestimmungen über die Anmeldung von Erfindungen.

§ 1. Die Anmeldung und jede ihr beigefügte Zeichnung der Beschreibung ist von dem Patentsucher oder dessen Vertreter zu unterzeichnen.

Erläuterungen des Gegenstandes der Erfindung dürfen nicht in der Anmeldung selbst, sondern nur in deren Anlagen gegegeben werden.

§ 2. Jede Anlage der Anmeldung ist mit einer laufenden Nummer zu versehen. Jede Anlage ist, soweit es sich nicht um Modelle oder Probestücke handelt, in zwei Exemplaren beizufügen.

§ 3. Die Anmeldung muss die nachstehend verlangten Angaben möglichst in der angegebenen Reihenfolge, enthalten:

a) Eine kurze aber genaue Bezeichnung dessen, was den Gegenstand der Erfindung bildet. Aus der Bezeichnung soll sich mit Sicherheit der Patentanspruch, d. h. dasjenige ergeben, was der Patentsucher als neu und patentfähig ansieht.

b) Den Antrag, dass für den so bezeichneten Gegenstand der Erfindung ein Patent ertheilt werden möge. Soll dafür nur ein Zusatzpatent ertheilt werden (§ 7 des Patentgesetzes), so hat der Patentsucher dies ausdrücklich zu bemerken und das Hauptpatent, sowie dessen Nummer nebst Jahr der Ertheilung anzugeben.

c) Die Erklärung, dass der gesetzliche Kostenbetrag von 20 Mark (§ 20 des Patentgesetzes) bereits an die Kasse des Patentamtes eingezahlt sei oder gleichzeitig mit der Anmeldung eingehen werde.

d) Die Angabe des Namens, des Standes, und des Wohnortes des Patentsuchers, sofern die Anmeldung durch einen Vertreter erfolgt. Der letztere hat eine von dem Patentsucher unterzeichnete Vollmacht beizufügeu. Wird für einen im Inlande wohnenden Patentsucher ein Vertreter bestellt und soll letzterer als solcher auch in die Patentrolle eingetragen werden (§ 19 des Gesetzes), so ist dies in der Vollmacht ausdrücklich anzugeben.

e) Die Aufführung der einzelnen Anlagen der Anmeldung unter Angabe ihrer Nummer und ihres Inhaltes.

§ 4. Zu allen Schriftstücken der Anmeldung ist Papier in dem Format von 33 auf 21 cm zu verwenden.

Zu der Schrift soll tiefschwarze nicht klebrige Tinte benutzt werden.

Die Zeichnungen sind in einem Haupt- und einem Nebenexemplar einzureichen. Für das Hauptexemplar ist weisses, starkes und glattes Zeichenpapier (sog. Bristol- oder Cartonpapier) in dem Format

von 33 cm Höhe auf 21 cm Breite,
oder von 33 „ „ „ 42 „ „
oder von 33 „ „ „ 63 „ „ zu verwenden.

Die Zeichnung, sowie alle Schrift auf dem Hauptexemplar ist mit chinesischer Tusche in tiefschwarzen Linien auszuführen, nicht zu coloriren oder zu tuschen.

Die Zeichnung ist durch eine einfache Randlinie einzufassen, welche 2 cm von der Papierkante entfernt ist.

Innerhalb des durch die Randlinie begrenzten Raumes muss auch alle Schrift fallen.

Die Unterschrift des Patentsuchers ist in der unteren rechten Ecke anzubringen.

An der oberen Seite des Blattes ist ein Raum von mindestens 3 cm Höhe innerhalb der Randlinie für Nummer, Datum und Bezeichnung des Patentes zu bestimmen.

Als Neben-Exemplar ist eine Durchzeichnung des Haupt-Exemplars auf Zeichenleinwand einzureichen. Bei demselben ist die Anwendung von bunten Farben zulässig und erwünscht.

Die Zeichnungen dürfen nicht geknifft und nicht gerollt sein, dieselben müssen auch so verpackt sein, dass sie in glattem Zustande an das Patentamt gelangen.

§ 5. Alle Maass- und Gewichtsangaben müssen nach metrischem System erfolgen, Temperaturangaben nach Celsius, Dichtigkeitsangaben als specifische Gewichte angegeben sein.

§ 6. Die Beschreibungen müssen sich auf das zur Beurtheilung des Patentgesuches Gehörige beschränken; allgemeine Erörterungen sind zu vermeiden. Im Uebrigen müssen die Beschreibungen so eingerichtet sein, dass sie sich bei der Ertheilung des Patentes zur Veröffentlichung eignen. Am Schlusse derselben sind die Patentansprüche näher, als es in der Anmeldung geschehen, zu bezeichnen.

§ 7. Die Beifügung von Modellen und Probestücken ist erwünscht, sofern die Veranschaulichung der Erfindung dadurch erleichtert wird; sie ist geboten, wenn ohne dies die Beurtheilung des Patentgesuches nicht mit Sicherheit erfolgen kann.

Zu § 4, dem hier in Frage kommenden Paragraphen, ist vor Allem zu bemerken, dass die eingereichten Patentzeichnungen für die Patentschrift und zur Abgabe an etwaige Interessenten von der Reichsdruckerei vervielfältigt werden und zwar auf photographischem Wege. Hierdurch erklären sich sofort die so strengen Forderungen in Betreff der Einhaltung des Formates, der Art der Darstellung u. s. w.

Die Zeichnung soll in einem Haupt- und einem Neben-Exemplar eingereicht werden, von denen das erstere in den Acten des Patentamtes verbleibt, und das letztere für den Fall, dass eine Umänderung, beziehungsweise genauere Darstellung verlangt wird, wieder an den Verfasser als Unterlage für die neue Zeichnung zurückgereicht wird.

Die vorgeschriebenen Maasse der Zeichnungen stehen im Zusammenhang mit dem Format der für die photographische Wiedergabe gewählten Platten und sind deshalb genau einzuhalten; auch die Forderung, dass weisses, starkes und glattes Papier zu wählen ist, findet ebenso ihre Erklärung, da dünnes

Papier leicht Kniffe erhalten kann, welche dann auf der Photographie sichtbar werden, ebenso wie getöntes oder rauhes Papier zu Unklarheiten Veranlassung giebt. Man kann übrigens bei der Auswahl des Zeichenpapiers nicht fehl gehen, da in den grösseren Papierhandlungen das vom Patentamt hierfür empfohlene, sogenannte Bristol-Papier schon in den vorgeschriebenen Abmessungen geführt wird. Bemerkt werde hier, dass die Oberfläche des Bristol-Papiers durch Radiren leicht rauh wird. Letzteres ist also möglichst zu vermeiden.

Empfehlenswerth ist es, den Maassstab für die darzustellenden Gegenstände nicht zu klein zu nehmen und lieber die grösseren Papier-Formate zu verwenden, da die Vervielfältigung nicht in der Grösse des Originals, sondern etwa in dem halben Maassstabe desselben erfolgt. Oft werden aus diesem Grunde Zeichnungen zu deutlicherer, d. h. grösserer Darstellung zurückgegeben.

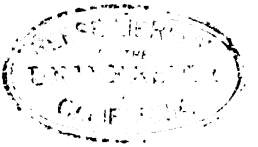
Die Zeichnung und die Schrift sind mit chinesischer Tusche in tiefschwarzen Linien auszuführen, um die Vervielfältigung recht deutlich erscheinen zu lassen. Man darf also z. B. nicht Tusche verwenden, die nachher bei dem Abreiben der Zeichnung mit Gummi stellenweise loslässt; in diesem Falle empfiehlt sich etwas Zusatz von Leim. Etwa anzudeutende Abschattirung darf nicht durch Tuschen mit dem Pinsel erfolgen, sondern muss in Strichmanier mit der Ziehfeder ausgeführt werden. Die Darstellung von Zeichnungen in schwarzer Manier und zwar in kräftigen deutlichen Strichen ist hier also am Ort, und es sei daher auf § 59 b hier besonders verwiesen.

Die auf der Zeichnung anzubringende Randlinie giebt die Grösse der Fläche an, welche zur Vervielfältigung gelangt. Alles ausserhalb dieser Linie Befindliche würde also auf der photographischen Platte keinen Platz mehr finden und daher fortbleiben. Deshalb muss auch alle Schrift, auch die Unterschrift des Patentsuchers und der Raum für Nummer, Datum und die oft vom Patentamt selbst festgesetzte oder wenigstens geänderte Bezeichnung des Patents innerhalb dieses Randes fallen.

Als Nebenexemplar ist eine Durchzeichnung einzureichen, bei welcher die Anwendung von bunten Farben zulässig und sogar erwünscht ist, da durch die farbige Charakteristik der

einzelnen Materialien etwaige bei Beurtheilung des farblosen Hauptexemplars entstandene Zweifel gehoben werden können. Bemerkt mag hier noch werden, dass die farbige Darstellung auf der Pause in nassen Farben und nicht mit bunten Kreidestiften gewünscht wird. Für Anfertigung dieser Leinwandpause wird des Weiteren auf § 57 verwiesen.

Die Bestimmung, dass die Zeichnungen nicht gekniffen und nicht gerollt sein dürfen und so verpackt sein müssen, dass sie in glattem Zustand an das Patentamt gelangen, findet ebenfalls ihre Erklärung durch die Wahl des photographischen Vervielfältigungs-Verfahrens, bei welchem nur glatte Originale den Erfolg sichern.



Druck von Gustav Ahrens, Berlin S, Prinzessinnenstr. 21.

☛ Zur weiteren Orientirung über **„Technisches Zeichnen"** erlaube ich mir noch auf folgende Werke aufmerksam zu machen:

Bestimmungen über die Anwendung gleichmässiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Risse. Laut Beschluss des Centraldirectoriums der Vermessungen im Preussischen Staate vom 20. XII. 1879, mit Berücksichtigung der durch die Beschlüsse vom 16. XII. 1882 und 12. XII. 1884, 15. XII. 1886 und 21. XII. 1887 herbeigeführten Abänderungen. 3. Aufl. 18 S. gr. 8. cart. mit 8 Tafeln in Buntdruck. 1888. 2 M. 50 Pf.

Die Darstellung der Bauzeichnung. Im Anschluss an die vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassene Anweisung zum praktischen Gebrauch für Baubeamte, Architekten, Maurer- und Zimmermeister, sowie als Lehrbuch für höhere und niedere Fachschulen, bearbeitet von **G. Benkwitz.** Mit 4 lith. Taf. 1889. cart. 1 M. 20 Pf.

Die zeichnerische Ausführung der Bauzeichnungen mit Bezug auf die farbige Darstellung und die Schraffierung. Von Arch. **C. W. O. Schmidt,** Lehrer an der Baugewerksschule zu Eckernförde. Mit 59 Fig. auf 11 Tafeln. Leipzig 1886. 2 M. 80 Pf.

Vorlagen zum Tuschen von Façaden mit umgebender Landschaft. Von **Hugo Tietz,** Arch. 5 Blatt, wovon 4 in Lichtdruck und 1 in Farben ausgeführt. Folio. In Mappe. Karlsruhe 1885. 6 M.

Inhalt: 1 Bl. Schraffiermanier, 1 Bl. Schwarzmanier (Tusche), 1 Bl. Blauschwarzmanier (Neutraltinte), 1 Bl. Sepiamanier, 1 Bl. Buntmanier (Aquarell).

Theorie und Praxis der Zeichenkunst für Handwerker, Techniker und bildende Künstler. Ein Vademekum über alle Zweige und Gebiete des Zeichnens nach den neuesten Erfindungen, Erfahrungen und den bewährtesten Methoden. Von **P. Gründling** und **L. Hannemann,** Architekten. 4. Aufl. Mit Atlas von 30 Foliotafeln, enthaltend über 500 Figuren. gr. 8°. Weimar 1883. geh. 9 M.

Neues perspektivisches Studienblatt von **J. M. Frangenheim †,** Arch., vormals Lehrer der Bauwissenschaften an der Königl. Gewerbeschule zu Elberfeld und comm. Director der früheren Baugewerkschule zu Erfurt. **Praktische Anwendung der Linear-Perspectíve.** Ein Blatt auf stärkstem Zeichenpapier im Format 71 : 57 Centimeter. Mit erklärendem Text (4 Seiten in Folio). Preis nebst einer dauerhaften Kapsel zur sorgfältigen Aufbewahrung . . . . . 2 M.

Dieses Blatt schliesst sich genau an das System der **Pohlke**'schen **darstellenden Geometrie** an und ist deshalb nicht nur allen Studirenden der Bauwissenschaft, sondern auch den praktischen Architekten, Bautechnikern etc., wie nicht minder allen Zeichenlehrern an Real-, Gewerbe- und Fortbildungsschulen auf's Beste zu empfehlen, zumal hervorragende Autoritäten das Erscheinen dieses Blattes, als einem dringenden Bedürfniss entsprechend, begrüsst haben.

☛ *Man wolle gefälligst noch die folgende Seite beachten!* ☚

Als Pendant zu dem vorliegenden zur Megede'schen Buche erschien ferner:

Die Anfertigung der Zeichnungen für Maschinenfabriken. Anweisung, technische Zeichnungen für das Constructionsbureau und für die Werkstätten der Maschinenfabriken zweckmässig, sachgemäss und den Anforderungen der Praxis entsprechend herzustellen, zu vervielfältigen, zu behandeln, auszustatten und zu registriren. Mit erläuternden Figuren und Farbendruck-Tafeln. Nach in der Praxis gesammelten Erfahrungen zusammengestellt und für technische Bureaux und Lehranstalten bearbeitet von **Joh. Franz Weyde,** Dipl. Maschinen-Ingenieur und ordentlicher Professor an der Staats-Maschinen-Gewerbeschule in Kaschau, und **A. Weickert.** Ingenieur und Fachlehrer für Maschinen-Zeichnen etc. in Berlin. 1889. Preis geh. 1,50 M., gebd. 2 M.

Eingegangene Beurtheilungen über das vorstehend genannte Buch:

„Wollen Sie freundlichst meinen Dank annehmen für das mir gesandte Buch, welchem ich meine Versicherung hinzufüge, dass ich das Buch auf's Wärmste empfehlen kann.

Die in deutlichster Kürze vorgetragenen Lehren sind nicht Schulmeinungen, sondern lang bewährte Erfahrungen der Praxis u. s. w."

Darmstadt, 2. Oktober 1889. **E. Brauer,** Professor an der grossh. techn. Hochschule.

„Beehre mich Ihnen mein Urtheil darüber dahingehend auszusprechen, dass ich von dem ganzen Inhalte desselben, sowie von der sehr zweckmässigen Uebersichtlichkeit der Behandlung des Gegenstandes vollkommen befriedigt bin u. s. w. —

Indem ich schon im Interesse der dadurch geförderten Sache eine rasche Verbreitung des Buches in Fachkreisen wünsche u. s. w."

Reichenberg i. Böhmen, 16. September 1889. **Prof. Jos. Pechan,** Fachvorstand d. mechan.-techn. Abth. der k. k. Staats-Gewerbeschule.

„Soweit ich bei dem Durchsehen des Buches erkennen konnte, haben die Verfasser allen dem Maschinenzeichner vorkommenden Fragen Rechnung getragen; ich persönlich stimme mit den angegebenen Regeln betreffs der Ausführung von Maschinenzeichnungen völlig überein u. s. w."

Charlottenburg, 12. Mai 1889. **K. Hartmann,** Ingenieur u. Docent a. d. techn. Hochschule Berlin-Charlottenburg.

„Ich werde das Buch gerne weiter empfehlen."

Aachen, 10. Mai 1889. Kgl. Reg.-Baumstr. **B. Salomon,** Professor an der techn. Hochschule.

„Ich halte das Buch für entschieden nützlich und voll geeignet, die anzustrebende einheitliche, durch Einfachheit, Klarheit und Raschheit der Ausführung ausgezeichnete Darstellungsmethode von Maschinenzeichnungen zu fördern."

Prag, 10. Mai 1889. **Heinrich Gollner jr.** Professor am deutschen Polytechnikum.

„Ein recht brauchbares und nützliches Buch."

Wien, 8. Juni 1889. **L. Kuglmayr,** Ingenieur und k. k. Prof. an der k. k. Staatsgewerbeschule.

„Wünschenswerth wäre es, wenn auf allen Fachschulen die Zeichnungen in der angegebenen Art ausgeführt würden u. s. w."

Mittweida, 14. Mai 1889. **W. Rebber,** Ingenieur und Lehrer am Technikum.

„Ich habe das Buch mit Interesse gelesen und werde nicht ermangeln, dasselbe den Studirenden zu empfehlen."

Pribram, 18. Mai 1889. **A. Kás,** ord. Professor an der k. k. Bergakademie.

☞ Ausser obigen Empfehlungen wurden dem Buche noch viele andere günstige Beurtheilungen zu Theil!

☞ **Ueber die Vervielfältigung von Zeichnungen, Illustration von Werken in technischer Hinsicht** handeln folgende Bücher, welche Interessenten hiermit angelegentlichst empfohlen werden können:

Die Vervielfältigung von Zeichnungen, insbesondere von technischen Zeichnungen. Von **H. Maihak,** Ingenieur. 61 S. 8⁰ mit 10 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1887. geh. 1 M. 50 Pf.

Die modernen Lichtpaus-Verfahren zur Herstellung exacter Copien nach Zeichnungen, Schriften, Stichen etc. mit Hilfe lichtempfindlicher Papiere. 2. verm. Aufl. 35 S. 8⁰. Mit Probedrucken. Düsseldorf 1884. geh. 2 M.

Das Lichtpaus-Verfahren oder die Kunst, genaue Copien mit Hilfe des Lichtes, und Benutzung von Silber-, Eisen- und Chromsalzen herzustellen. Auf Grund eigener Erfahrungen bearb. von **H. Schuberth.** Mit 4 Abbild. 123 S. 8⁰. Wien 1885. Eleg. geh. 1 M. 50 Pf.

Die Technik der Reproduction von Militär-Karten und Plänen, nebst ihre Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im K. K. mil.-geogr. Inst. zu Wien ausgeübt werden. Von **O. Volkmer,** K. K. Oberst-Lieut. 303 S. 8⁰. Mit 57 Abbildungen. Wien 1885. geh. 4 M. 50 Pf.

☞ Diese Werke können durch alle Buchhandlungen bezogen werden. Ich halte dieselben **jederzeit** vorräthig und liefere sie bei **direkter Bestellung** gegen Einsendung des Betrages in Briefmarken oder per Post-Anweisung **umgehend franko** nach allen Orten.

In dringlichen Fällen wird man also gut thun, sich stets an mich direct zu wenden.

Polytechnische Buchhandlung A. Seydel in Berlin W., Mohrenstrasse 9.

Zum Unterricht in Bauschulen

als Vorlagewerke beim technischen Zeichnen werden

bestens empfohlen:

Einfache Objecte des Bau- und Maschinenfaches. Von Architect **C. Hesky**, Professor an der K. K. Staats-Gewerbeschule in Wien. 26 M. 60 Pf.

I Einführung in das projectivische Zeichnen. Als Lehrheft. 8. Mit 2 Tafeln. 1887. 1 M. 60 Pf.

II. 36 Vorlagen für das angewandte geometrische Zeichnen. Folio in Mappe mit erklärendem Text. 2. Auflage. 1887. 25 M.

Ergänzungsheft zu vorstehenden 2 Theilen. 12 Taf. in Fol. 1888. 9 M.

Vorlagen für den gewerblichen Fachunterricht an technischen Lehranstalten, insbesondere an Gewerbeschulen. Herausgegeben im Auftrag und mit Unterstützung des Grossherzoglich Badischen Oberschulraths von Direktor **Ph. Kircher** in Karlsruhe unter Mitwirkung der Professoren H. Schlüter, Fr. Henneberg und Th. Krauth. 1886—89. 100 Tafeln.

Preis in Mappe 100 M.

Das Werk behandelt eine bürgerliche Gebäude-Anlage nebst Einrichtung in bautechnischer Entwickelung mit einschläglichen Aufgaben aus dem Gebiete des Maschinenfaches.

Vorlagen zum Bau von Wohngebäuden jeder Art.

R. R. Hintz, Moderne Häuser. Abbildungen von Villen und freistehenden herrschaftlichen Wohngebäuden mit Grundrissen, nebst allen für den Bau erforderlichen Informationen. 2 Hefte à 5 M.

Das erste Heft enthält 47, das zweite 40 Projekte für Architekten, Bau-, Maurer- und Zimmermeister und solche Private, welche den Bau eines eigenen Wohngebäudes beabsichtigen. —

Ein interessantes Vorlagewerk, herausgegeben vom Lichterfelder Bauverein.

Vorstehend genannte Werke sind zu beziehen von der

Polytechnischen Buchhandlung

A. Seydel

in Berlin W., Mohrenstrasse 9.

Rödelheimer

Dampf-Tinten- und Chemische Fabrik

Inhaber **Franz Schulz** u. **Georg H. Weiss**

Rödelheim-Frankfurt a. M.

Dampf-Tinten-Fabrik.

Wir empfehlen unsere Fabrikate gefälliger Beachtung.

Schreib-Tinten. Copir-Tinten.

Farbige Tinten.

Hectographen-Tinte.

Flüssige chinesische Auszieh-Tusche.

Flüssiger Leim,
garantirt reiner arabischer Gummi,
unbegrenzte Haltbarkeit.

Universal-Leim,
garantirt echter Fischleim.
Bestes Klebmittel für Papier, Holz, Leder, Porzellan u. s. w.

Stempelfarben ohne Oel.

Niederlagen in Berlin:

bei **Dr. J. Loewenthal Nachfolger,** Drogenhandlung,
Belle-Alliance-Str. 17,
und bei **Fr. Stürickow,** Papier-Handlung,
Potsdamer Str. 79a.

Preislisten und Proben kostenfrei.

Carl Schleicher & Schüll, Düren,

Rheinland.

Der pneumatische

Lichtpause-Apparat,

Deutsches Patent Hugo Sack No. 31708,

wurde u. a. gekauft von **Fried. Krupp, Gruson, Schichau, Bochumer Verein, John Cockerill, Sir W. G. Armstrong, Mitchell & Co., Gute Hoffnungshütte, Mannesmann, Harkort, Maffei, Dingler, Freiherren von Rothschild, Gebr. Sulzer, Ganz & Co., Haniel & Lueg, Actien-Gesellschaft Hohenzollern, Hilgers, Kgl. Preuss. Ingenieur-Comité, Kgl. Belg. Kriegsministerium, Kais. Russ. Kronswerke, Holländ. Regierung, Kais. Japan. Regierung, Dänische Staatsbahnen, Schweiz. Staat, Kgl. Preuss. Eisenbahn-Directionen, Oesterr. Carl-Ludwigsbahn, Nordostsee-Canalbau, Königliche Munitionsfabrik, Chicago, St. Paul, Minneapolis & Ohmaha Eisenbahnen in den Ver. Staaten.**

Wegen beschreibender Druckschriften wolle man sich an **Carl Schleicher & Schüll** in Düren wenden.

C. Schrader's Nachfolger

Kunst- und Papierhandlung

(gegründet 1795)

Hannover, Bahnhofstraße 1 Ecke des Theaterplatzes.

Specialität:

Zeichenpapiere, Zeichenwerkzeuge,

Zeichen- u. Mal-Utensilien jeder Art.

Illustrirte Preisliste gratis und franco.

Sämmtliche hier im Buche empfohlene Zeichenutensilien führt:

Lager für sämtliche Lichtpausartikel.

Engl. Pausleinen.

Lithographie, Steindruckerei und Lichtpausanstalt

H. Müncheberg

Architect

Berlin N.W.
Alt-Moabit 104-105
zweiter Eingang: Kirchstrasse 24 nahe Bahnhof-Bellevue.
Fernsprech-Anschluss Amt III No 8755.

Zeichen-Papiere. ✣ Zeichen-Utensilien.

Verlag von Soltau's Uebersicht für Bauausführungen und [illegible] sämmtlicher Bautormulare.

Zeichenma[illegible]lien

Auswahl.

Maassstäbe u. **Bandmaasse.**

Bleistifte, Farben und Ausziehtuschen.

Echte Chinesische Tuschen.

Formulare

für das **Baufach.**

Preislisten und Papierproben unentgeltlich.

[illegible]iecke.

Reisszeuge

sowie einzelne **Reisszeug-Gegenstände** nur in bester Qualität zu Fabrikpreisen.

Keltz & Meiners

Schreib- und Zeichen-Materialien

en gros — en détail.

[illegible], **Leipzigerstr. 10.**

[illegible]chluss: Amt II. No. 2489.

T353
M5
45142